## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-346093

(43)Date of publication of application: 14.12.2001

(51)Int.CI.

H04N 5/232

G03B 7/097

G03B 19/02

G06T 1/00

H04N 5/238

HO4N 5/238

(21)Application number: 2000-162989

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC

IND CO LTD

(22)Date of filing:

31.05.2000

(72)Inventor:

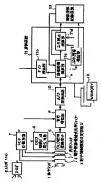
FUJIWARA SELJI

### (54) BLURRED IMAGE CORRECTION DEVICE, BLURRED IMAGE CORRECTION METHOD, AND RECORDING MEDIUM FOR RECORDING BLURRED IMAGE CORRECTION PROGRAM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a blurred image correction device, a blurred image correction method, and a recording medium for recording a blurred image correction program that can correct a blur of an image without the need for using a movable type (optical correction type) lens.

SOLUTION. This blurred image correction device employs a shutter control circuit 7 that controls an electronic controlled mechanical optical shutter 5 regulating an exposure time of a CCD solid-state image pickup element 5, an arithmetic unit 11 that applies arithmetic processing to image data picked up by the CCD solid-state image pickup element 5 and an image information recorder 13 that records the image data subjected to the arithmetic processing acquires a sub image obtained by a quicker shutter speed together with a main image of a substantial object and is configured to obtain the main image whose blur is corrected by recording



information obtained from the sub image or applying an arithmetic operation to the information.

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] [Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# (19)日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号 特開2001-346093 (P2001-346093A)

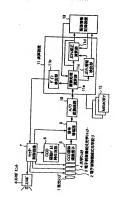
(43)公開日 平成13年12月14日(2001.12.14) (51) Int.CL7 識別記号 FI テーマコード(参考) H 0 4 N 5/232 H 0 4 N 5/232 Z 2H002 G03B 5/00 G03B 5/00 K 2H054 L 5B047 7/097 7/097 5 C 0 2 2 19/02 19/02 審査請求 未請求 請求項の数96 OL (全 52 頁) 最終頁に続く (21)出顧番号 特願2000-162989(P2000-162989) (71)出職人 000005821 松下電器産業株式会社 (22)出籍日 平成12年5月31日(2000.5.31) 大阪府門真市大字門真1006番地 (72) 発明者 藤原 軸司 香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電 子工業株式会社内 (74)代理人 100081813 弁理士 早瀬 憲一 最終頁に続く

# (54) 【発明の名称】 ぶれ画像補正装置、ぶれ画像補正方法、およびぶれ画像補正プログラム配録媒体

### (57)【要約】

【課題】 可動式 (光学補正式) レンズを用いるととな く、画像のぶれを補正するぶれ画像補正装置、ぶれ画像 補正方法、およびふれ画像補正プログラム記録媒体を提 供するものである。

【解決手段】 CCD固体撮像素子5の露光時間を調節 する電子制御機械式光学シャッター5を制御するシャッ ター制御回路7、CCD固体撮像素子5によって撮像さ れた画像データを演算処理する演算装置 1 1 及び演算処 理された画像データを記録する画像情報記録装置 13 に より、本来目的とする主画像とあわせて、これよりシャ ッタースピードを速くした副画像を取得し、この副画像 から得た情報を記録しあるいは演算によってぶれを補正 した主画像を得る構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体を撮像する撮像装置と、

該撮像装置により撮像された画像データに演算を行う演 算装置と、

1

前記撮像装置が撮像を行う際のシャッターを制御するシ ャッター制御装置と、

前記演算装置により演算が行われた画像データを記録す る画像情報記録装置とを具備し、

前記摄像装置により本来撮像しようとする主画像を撮像 正用の副画像を撮像し記録するととを特徴とするぶれ画 像補正装置。

【請求項2】 請求項1記載のふれ画像補正装置におい τ.

前記副画像は、主画像を撮像するよりもシャッター速度 を短く制御して撮像することを特徴とするぶれ画像補正 装置。

【請求項3】 請求項1記載のぶれ画像補正装置におい

前記副画像は、前記主画像をスローシャッターで撮像し 20 おいて、 た時に撮像することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項4】 請求項1ないし3 に記載のぶれ画像補正 装置において、

前記副画像に代えて、当該副画像より得た被写体の絵郭 画像を主画像とともに記録することを特徴とするぶれ画 像補正裝置。

「請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載のふ れ画像補正装置において、

前記副画像または前記輪郭画像の画像データに基づき 主画像のふれによるボケを補正しながら記録することを 30 かに記載のぶれ画像補正装置において、 特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項6】 請求項5記載のぶれ画像補正装置におい

前記副画像または輪郭画像の画像データに基づき、ぶれ によるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴 とするぶれ画像補正装置。

【請求項7】 請求項2または3記載のぶれ画像補正装 置において、

前記副画像は、前記主画像1枚に対し複数枚を記録する

ことを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項8】 請求項7記載のぶれ画像補正装置におい

前記副画像は、前記主画像1枚に対し2枚を記録すると

とを特徴とするぶれ画像補正装置。 【請求項9】 請求項7記載のよれ画像補正装置におい

前記副画像は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録す るととを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれかに記載の ぶれ画像補正装置において、

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前あるいは直後 に撮像することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項11】 請求項1ないし9のいずれかに記載の ぶれ画像補正装置において、

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前と直後を少な くとも1枚ずつ含むように撮像することを特徴とするぶ れ画像補正装置。

【請求項12】 請求項8ないし11のいずれかに記載 のふれ画像補正装置において

し記録する際、主画像の摄像とともに、主画像のぶれ補 10 前記2枚またはそれ以上の副画像に代えて当該2枚また はそれ以上の副画像より算出したぶれの方向と大きさに 相当するパラメータを、前記主画像とともに記録すると とを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項13】 請求項8ないし12のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において.

前記副画像または前記パラメータに基づき、前記主画像 のぶれによるボケを補正しながら記録することを特徴と するぶれ画像補正装置。

【請求項14】 請求項13記載のふれ画像補正装置に

前記副画像または前記パラメータに基づき、ぶれによる ボケを補正した主画像のみを記録することを特徴とする ぶれ画像補正装置。

【請求項15】 請求項9ないし11のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

前記3枚以上の副画像に代えて当該3枚以上の副画像上 り算出したぶれの軌跡に関する情報を、前記主画像とと もに記録することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項16】 請求項9、10、11、15のいずれ

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、主 画像のぶれによるボケを補正しながら記録することを特 徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項17】 請求項16記載のぶれ画像補正装置に おいて、

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、ぶ れによるボケを補正した主画像のみを記録することを特 徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項18】 請求項1ないし17のいずれかに記載 40 のふれ画像補正装置において。

前記副画像は、前記主画像の露光時間に広じた楊像間隔 で撮像することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項19】 請求項1ないし17のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた枚数を掃 像することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項20】 請求項1ないし17のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同十のシャ 50 ッター間隔時間情報も併せて記録することを特徴とする ぶれ画像補正装置。

3 【請求項21】 請求項20記載のぶれ画像補正装置に おいて

前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャ ッター間隔時間情報に代えて、当該主画像のシャッター 速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情報に基 づいて算出した主画像のぶれの方向と大きさに相当する パラメータを記録することを特徴とするぶれ画像補正装 習。

おいて

前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ き、主画像のぶれによるボケを補正しながら記録すると とを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項23】 請求項21記載のぶれ画像補正装置に おいて

前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ き、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録すると とを特徴とするぶれ画像補正装置。

のぶれ画像補正装置において.

副画像の撮像時に、ストロボを同調発光することを特徴 とするぶれ画像補正装置。

【請求項25】 請求項2ないし23のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

副画像の掃像時に、光学絞りを開制御することを特徴と するぶれ画像補正装置.

【請求項26】 請求項2ないし23のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

副画像の摄像時は、光学フィルタをフィルタ効果の小さ 30 いものに切り替えることを特徴とするふれ画像補正装

【請求項27】 請求項2ないし23のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

副画像の撮像時は、撮像した信号をA/D変換する前段 において増幅する信号増幅器の利得を大きくするように

制御することを特徴とするぶれ画像補正装置。

【請求項28】 請求項2ないし27のいずれかに記載 のふれ画像補正装置において、

被写体を撮像する撮像装置、該撮像装置により撮像され 40 た画像データに演算を行う演算装置、前記撮像装置が撮 像を行う際のシャッターを制御するシャッター制御装置 および前記演算装置により演算が行われた画像データを 記録する画像情報記録装置をそれぞれ複数具備し、本来 撮像記録しようとする主画像、ぶれ画像補正用の副画像 とを相異なる撮像装置により撮像することを特徴とする ぶれ画像補正装置。

【請求項29】 請求項28記載のぶれ画像補正装置に おいて、

前記主画像と副画像とを同時に撮像することを特徴とす 50 【請求項39】 請求項34記載のぶれ画像補正方法に

るぶれ画像補正装置。

【請求項30】 請求項26ないし29のいずれかに記 載のぶれ画像補正装置において、

前記主画像撮像用の撮像装置と副画像撮像用の撮像装置 とを互いに感度の異なるものとしたことを特徴とするぶ れ画像補正装置。

【請求項31】 請求項26ないし30のいずれかに記 載のぶれ画像補正装置において、

前記副画像は前記主画像の露光時間内もしくはその近傍 【請求項22】 請求項21記載のふれ画像補正装置に 10 で撮像することを特徴とするふれ画像補正装置。

> 【請求項32】 請求項1ないし4,7ないし12,1 5, 18ないし20, 23ないし31のいずれかに記載 のぶれ画像補正装置において、

前記記録した主画像を再生する際に、前記記録した副画 像、または前記副画像より算出したぶれの方向と大きさ に関するパラメータ、または前記副画像より算出したぶ れの軌跡情報または前記当該主画像のシャッター速度情 報と副画像同士のシャッター間隔時間情報に基づいて算 出した主画像のぶれの方向と大きさに相当するパラメー

【請求項24】 請求項2ないし23のいずれかに記載 20 夕、のいずれかに基づいて、前記主画像のふれによるボ ケを補正することを特徴とするぶれ画像補正装置。 【請求項33】 本来撮像しようとする主画像を撮像し

記録する際、主画像の撮像とともに、主画像のぶれ補正 用の副画像を撮像し記録することを特徴とするぶれ画像 補正方法。

【請求項34】 請求項33記載のぶれ画像補正方法に

前記副画像は、主画像を撮像するよりもシャッター速度 を短く制御して撮像するととを特徴とするぶれ画像補下

【請求項35】 請求項33記載のぶれ画像補正方法に おいて、

前記副画像は、前記主画像をスローシャッターで撮像し た時に撮像することを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項36】 請求項33ないし35のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記副画像に代えて、当該副画像より得た被写体の輪郭 画像を主画像とともに記録することを特徴とするぶれ画 像補正方法。

【請求項37】 請求項33ないし36のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

前記副画像または前記輪郭画像の画像データに基づき、 主画像のぶれによるボケを補正しながら記録することを 特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項38】 請求項37記載のぶれ画像補正方法に おいて、

前記副画像または輪郭画像の画像データに基づき、ぶれ によるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴 とするぶれ画像補正方法。

(4)

おいて

5 前記副画像は、前記主画像1枚に対し複数枚を記録する ことを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項40】 請求項39記載のふれ画像補正方法に おいて

前記副画像は、前記主画像1枚に対し2枚を記録すると とを特徴とするふれ画像補正方法。

【請求項41】 請求項39記載のぶれ画像補正方法に おいて

るととを特徴とするよれ画像補正方法。

【請求項42】 請求項33ないし41のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前あるいは直後 に提像することを特徴とするよれ画像補正方法。

【請求項43】 請求項33ないし41のいずれかに記 載のよれ画像補正方法において

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前と直後を少な くとも1枚ずつ含むように撮像することを特徴とするぶ れ画像補正方法。

【請求項44】 請求項40ないし43のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記2枚またはそれ以上の副画像に代えて当該2枚また はそれ以上の副画像より算出したぶれの方向と大きさに 相当するパラメータを、前記主画像とともに記録すると とを特徴とするふれ画像補正方法。

【請求項45】 請求項40ないし44のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

前記副画像または前記パラメータに基づき、前記主画像 のぶれによるボケを捕正しながら記録することを特徴と 30 前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ するぶれ画像補正方法。

【請求項46】 請求項45記載のぶれ画像補正方法に

前記副画像または前記パラメータに基づき、ぶれによる ボケを補正した主画像のみを記録することを特徴とする ぶれ画像補正方法。

【請求項47】 請求項41ないし43のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記3枚以上の副画像に代えて当該3枚以上の副画像よ り算出したふれの軌跡に関する情報を、前記主画像とと 40 するふれ画像補正方法。 もに記録することを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項48】 請求項41,42,43,47のいず れかに記載のぶれ画像補正方法において

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、主 画像のぶれによるボケを補正しながら記録することを特 徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項49】 請求項48記載のぶれ画像補正方法に おいて

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、ぶ れによるボケを補正した主画像のみを記録することを特 50 制御することを特徴とするぶれ画像補正方法。

徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項50】 請求項33ないし49のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記副画像は、前記主画像の露光時間に広じた撮像間隔 で撮像することを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項51】 請求項33ないし49のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた枚数を撮 像するととを特徴とするぶれ画像補正方法。

前記副画像は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録す 10 【請求項52】 請求項33ないし49のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

> 前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャ ッター間隔時間情報も併せて記録することを特徴とする ぶれ画像補正方法。

【請求項53】 請求項52記載のふれ画像補正方法に

前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同十のシャ ッター間隔時間情報に代えて、当該主画像のシャッター 速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情報に基

20 づいて算出した主画像のぶれの方向と大きさに相当する バラメータを記録することを特徴とするぶれ画像補正方

【請求項54】 請求項53記載のふれ画像補正方法に おいて、

前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ き、主画像のぶれによるボケを補正しながら記録すると とを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項55】 請求項53記載のぶれ画像補正方法に おいて、

き、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記録するこ とを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項56】 請求項34ないし55のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

副画像の撮像時に、ストロボを同調発光することを特徴 とするぶれ画像補正方法。

【請求項57】 請求項34ないし55のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

副画像の撮像時に、光学絞りを開制御することを特徴と

【請求項58】 請求項34ないし55のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

副画像の撮像時は、光学フィルタをフィルタ効果の小さ いものに切り替えることを特徴とするぶれ画像補正方

【請求項59】 請求項34ないし55のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

副画像の撮像時は、撮像した信号をA/D変換する前段 において増幅する信号増幅器の利得を大きくするように

【請求項60】 請求項34ないし59のいずれかに記 載のぶれ画像補正方法において、

本来摄像記録しようとする主画像とは別の摄像系によ り、ぶれ画像補正用の副画像を撮像することを特徴とす るぶれ画像補正方法。

【請求項61】 請求項60記載のぶれ画像補正方法に おいて

前記主画像と副画像とを同時に撮像することを特徴とす るぶれ画像補正方法。

【請求項62】 請求項58ないし61のいずれかに記 10 載のぶれ画像補正方法において、

前記主画像撮像用の撮像系と副画像撮像用の撮像系とを 互いに感度の異なるものを使用することを特徴とするぶ れ画像補正方法。

【請求項63】 請求項58ないし62のいずれかに記 載のふれ画像補正方法において、

前記副画像は前記主画像の露光時間内もしくはその近傍 で撮像することを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項64】 請求項33ないし36,39ないし4 4. 47. 50ないし52, 55ないし63のいずれか 20 ラム記録媒体において、 に記載のぶれ画像補正方法において、

前記記録した主画像を再生する際に、前記記録した副画 像、または前記副画像より算出したぶれの方向と大きさ に関するパラメータ、または前記副画像より算出したぶ れの軌跡情報または前記当該主画像のシャッター速度情 報と副画像同士のシャッター間隔時間情報に基づいて算 出した主画像のぶれの方向と大きさに相当するパラメー タ、のいずれかに基づいて、前記主画像のぶれによるボ ケを補正することを特徴とするぶれ画像補正方法。

【請求項65】 ぶれによるボケが生じた画像を補正す 30 るプログラムを記録したぶれ画像補正プログラム記録媒 体において、

本来撮像しようとする主画像を撮像し記録する際、主画 像の撮像とともに、主画像のぶれ補正用の副画像を撮像 し記録するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ 画像補正プログラム記録媒体。

【請求項66】 請求項65記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像は、主画像を撮像するよりもシャッター速度 を短く制御して撮像するプログラムを記録したことを特 40 徴とするぶれ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項67】 請求項65記載のふれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像は、前記主画像をスローシャッターで掃像し た時に撮像するプログラムを記録したことを特徴とする

ふれ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項68】 請求項65ないし67のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

前記副画像に代えて、当該副画像より得た被写体の輪郭

とを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項69】 請求項65ないし68のいずれかに記 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、

前記副画像または前記輪郭画像の画像データに基づき 主画像のぶれによるボケを補正しながら記録するプログ ラムを記録したことを特徴とするよれ画像補正プログラ ム記録媒体。

【請求項70】 請求項69記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像または輪郭画像の画像データに基づき、ふれ によるボケを補正した主画像のみを記録するプログラム を記録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記

【請求項71】 請求項70記載のふれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像は、前記主画像1枚に対し複数枚を記録する プログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プ ログラム記録媒体。

【請求項72】 請求項71記載のぶれ画像補正プログ

前記副画像は、前記主画像1枚に対し2枚を記録するプ ログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プロ グラム記録媒体。

【請求項73】 請求項72記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録す るプログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正 プログラム記録媒体、

【請求項74】 請求項65ないし73のいずれかに記 戯のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前あるいは直後 に撮像するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ 画像補正プログラム記録媒体。

【請求項75】 請求項65ないし73のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

前記副画像は、前記主画像を撮像する直前と直後を少な くとも1枚ずつ含むように撮像するプログラムを記録し たことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録媒体、

【請求項76】 請求項72ないし75のいずれかに記 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において

前記2枚またはそれ以上の副画像に代えて当該2枚また はそれ以上の副画像より算出したぶれの方向と大きさに 相当するパラメータを、前記主画像とともに記録するプ ログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プロ グラム記録媒体.

【請求項77】 請求項72ないし76のいずれかに記 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、

前記副画像または前記パラメータに基づき、前記主画像 のぶれによるボケを補正しながら記録するプログラムを 画像を主画像とともに記録するプログラムを記録したと 50 記録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録 遊休

9 【請求項78】 請求項77記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において.

前記副画像または前記バラメータに基づき、ふれによる ボケを補正した主画像のみを記録するプログラムを記録 したととを特徴とするふれ画像補正プログラム記録媒

【請求項79】 請求項73ないし75のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

り算出したぶれの軌跡に関する情報を、前記主画像とと もに記録するプログラムを記録したことを特徴とするぶ れ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項80】 請求項73,74,75,79のいず れかに記載のふれ画像補正プログラム記録媒体におい

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、主 画像のぶれによるボケを補正しながら記録するプログラ ムを記録したことを特徴とするよれ画像補正プログラム 記錄媒体。

【請求項81】 請求項80記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、ぶ れによるボケを補正した主画像のみを記録するプログラ ムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム 贮绿煤体.

【請求項82】 請求項65ないし81のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、 前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた掃像間隔

で撮像するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ 30 画像補正プログラム記録媒体。

【請求項83】 請求項65ないし81のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、 前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた枚数を提 像するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像 補正プログラム記録媒体。

[請求項84] 請求項65ないし81のいずわかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、 前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャ

ッター間隔時間情報も併せて記録するプログラムを記録 40 したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録媒

【請求項85】 請求項84記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において.

前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャ ッター間隔時間情報に代えて、当該主画像のシャッター 速度情報と、副画像同十のシャッター間隔時間情報に基 づいて算出した主画像のぶれの方向と大きさに相当する パラメータを記録するプログラムを記録したととを特徴 とするぶれ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項86】 請求項85記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、

前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ き、主画像のぶれによるボケを補正しながら記録するプ ログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プロ グラム記録媒体。

【請求項87】 請求項85記載のふれ画像補正プログ ラム記録媒体において.

前記ふれの方向と大きさに相当するパラメータに基づ 前記3枚以上の副画像に代えて当該3枚以上の副画像よ 10 き、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記録するブ ログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プロ

グラム記録媒体。

【請求項88】 請求項66ないし87のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

副画像の撮像時に、ストロボを同調発光するプログラム を記録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記 绿煤体.

【請求項89】 請求項66ないし87のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

20 副画像の撮像時に、光学絞りを開制御するプログラムを 記録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録 媒体。

【請求項90】 請求項66ないし87のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、

副画像の撮像時は、光学フィルタをフィルタ効果の小さ いものに切り替えるプログラムを記録したことを特徴と するぶれ画像補正プログラム記録媒体。

【請求項91】 請求項66ないし87のいずれかに記 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、

副画像の摄像時は、摄像した信号をA/D変換する前段 において増幅する信号増幅器の利得を大きくするように 制御するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ画 像補正プログラム記録媒体。

【請求項92】 請求項66ないし91のいずれかに記 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、

本来撮像記録しようとする主画像とは別の撮像系によ り、主画像とそのぶれ画像補正用の副画像を揚像するブ ログラムを記録したことを特徴とするぶれ画像補正プロ グラム記録媒体。

【請求項93】 請求項92記載のふれ画像補正プログ ラム記録媒体において.

前記主画像と副画像とを同時に撮像するプログラムを記 録したことを特徴とするぶれ画像補正プログラム記録度

【請求項94】 請求項90ないし93のいずれかに記 載のふれ画像補正プログラム記録媒体において、 互いに感度の異なる撮像系を使用して前記主画像と前記

副画像とを撮像するプログラムを記録したことを特徴と するぶれ画像補正プログラム記録媒体。

50 【請求項95】 請求項90ないし94のいずれかに記

11 載のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、 前記副画像は前記主画像の露光時間内もしくはその近傍 で撮像するプログラムを記録したことを特徴とするぶれ 画像補正プログラム記録媒体。

【請求項96】 請求項65ないし68,71ないし7 79.82ないし84.87ないし95のいずれか に記載のふれ画像補正プログラム記録媒体において. 前記記録した主画像を再生する際に、前記記録した副画 像、または前記副画像より算出したぶれの方向と大きさ に関するパラメータ、または前記副画像より算出したぶ 10 記録媒体を提供することを目的としている。 れの軌跡情報または前記当該主画像のシャッター速度情 報と副画像同士のシャッター間隔時間情報に基づいて算 出した主画像のぶれの方向と大きさに相当するパラメー タ、のいずれかに基づいて、前記主画像のふれによるボ ケを補正するプログラムを記録したことを特徴とするぶ れ画像補正プログラム記録媒体。

### 【発明の詳細な説明】

### [0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、ぶれ画像補正装 置、ぶれ画像補正方法、およびぶれ画像補正プログラム 20 主画像のぶれ補正用の副画像を操像し記録するととを特 記録媒体に関するものであり、特に固体撮像素子を用い て静止画あるいは動画の撮影を行うカメラの撮像及び記 録の制御を行う際に、シャッタースピードの遅い撮影を 行った場合に生じる、手ぶれによる画像のボケを補正 し、あるいは補正するための情報を同時に記録するよう にしたものに関する。

### [0002]

【従来の技術】 ディジタルビデオカメラやディジタルス チルカメラのように、CCDとA/Dコンバータを備 を行うカメラに向けて、手ぶれによる画像のボケを補正 するためのふれ画像補正装置がすでに実用化されてい る。この従来のぶれ画像補正装置は、例えば特開平10 145662号公報に示されるように、得られたディ ジタルフレーム画像を逐次比較し動き検出を行い、この 量に応じて光学的にレンズを可動制御することにより、 ふれの影響を抑制している。これにより、カメラをしっ かりと固定せずに、あるいは固定できない状況で撮影を 行う際の手ぶれの影響を抑制でき、手ぶれにより生じる 画像のぼけを抑えることができる。

#### [0003]

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従 来技術のように、レンズを光学的に可動とすることでぶ れ補正を行う場合、光学部品そのものが大きくなり、ま た光学精度を確保するために精密な加工、調整が必要と なり、高価なシステムとなってしまう。しかもこのよう なシステムでは、1 サンプリング時間内で画素の混合が 起とるような、動き検出の限界を超えたぶれに対しての 補正は難しく、またCCDの画素数が増えるとレンズ等 携帯用の安価で小型軽量なディジタルスチルカメラやデ ィジタルビデオカメラにふれ補正機能を提供するために は問題があった。

【0004】この発明は、上記のような従来のものの問 題点を解決するためになされたもので、本来の画像自体 からぶれ補正用の情報を取得することなく かつ ぶれ 補正のための光学的な補正手段を用いることなく、手ぶ れによる画像のぼけを補正することが可能なぶれ補正装 置、ふれ画像補正方法、およびふれ画像補正プログラム

### [0005]

【課題を解決するための手段】本願の請求項1の発明に 係るぶれ画像補正装置は、被写体を撮像する撮像装置 と、該撮像装置により撮像された画像データに演算を行 う演算装置と、前記撮像装置が撮像を行う際のシャッタ ーを制御するシャッター制御装置と、前記演算装置によ り演算が行われた画像データを記録する画像情報記録装 置とを具備し、前記撮像装置により本来撮像しようとす る主画像を撮像し記録する際、主画像の撮像とともに、 徴とするものである。本発明は、上述のように構成した ことにより、主画像にぶれによるボケが生じる場合 主 画像とともに記録した副画像を用い、 溶質によって 可 動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうる ものである。

【0006】本願の請求項2の発明に係るぶれ画像補正 装置は、請求項1記載のぶれ画像補正装置において、前 記副画像は、主画像を撮像するよりもシャッター速度を 短く制御して提像するととを特徴とするものである。本 え、画像をディジタル信号として処理し、あるいは記録 30 発明は、上述のように構成したことにより、中画像にぶ れによるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速 いシャッタースピードの副画像を用い、演算によって、 可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しう るものである。

【0007】本願の請求項3の発明に係るぶれ画像補正 装置は、請求項1記載のふれ画像補正装置において、前 記副画像は、前記主画像をスローシャッターで撮像した 時に撮像することを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時

40 において主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像 とともに記録した副画像より得た情報を用い、演算によ って、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実 現しうるものである。

【0008】本願の請求項4の発明に係るぶれ画像補正 装置は、請求項1ないし3のいずれかに記載のふれ画像 補正装置において、前記副画像に代えて、当該副画像よ り得た被写体の輪郭画像を主画像とともに記録すること を特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成 したことにより、スローシャッター時において主画像に の光学精度に対する要求も厳しくなる。従って、一般に 50 ぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録した

(8)

14

速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用い、 演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像 補正を実現しらるものである。

【0009】本期の請求項5の発明に係るよれ画像補正 装置は、請求項1ないし4のいずれかに記載のよれ画像 補正装置において、前記刷幅度をたは前記を開催像の画 像データに基づき、主画像のふれによるボケを補正しな がお記録することを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時 において主画像に歩れによるボケが生じる場合、主画像 10 とさもに記録した副画像または副画像より初た情報を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くふれ 画像補正を実現しろものである。

【0010】本願の請求項6の発明に係るふれ画像補正 装置は、請求項5記載のぶれ画像補正装置において、前 記副画像または輪郭画像の画像データに基づき、ぶれに よるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴と するものである。本発明は、上述のように構成したこと により、スローシャッター時において主画像にぶれによ るボケが生じる場合、同時に撮像した副画像または副画 20 像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を 用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0011】本願の請求項7の発明に係るぶれ画像補正 装置は、請求項2または3記載のぶれ画像補正装置にお いて、前記副画像は、前記主画像1枚に対し複数枚を記 録することを特徴とするものである。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にふれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した速いシャッタースピードの副画像より得た情 報を用い、演算によって、可動光学装置を用いるとと無 30 る。 くぶれ画像補正を実現しうるものである。

【0012]本駅の請求項8の発明に係るよれ画像補正 終置は、請求項1記載のよれ画像補正装置において、前 認到画像は、節記主画像1枚欠わ2枚を対し2枚を記録すること を特徴とするものである。本発明は、上述のように構成 したことにより、スロシャッター時において主画像と よれによるボケが生じる場合、主画像ととも記録した 遠いシャッタースピードの副画像より得た情報を用い、 流算によって、可動光学装置を用いること無くよれ画像 補正を実限しかものである。

[0013]本順の請求項9の発明に係るよれ画像構正 装置は、請求項7記載のよれ画像構正装置化おいて、前 誌記画陳は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録する ことを特徴とするものである。本発明は、上述のように 像によれによるボケか生じる場合、主画像ともに記録 した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くよれ 画像植正を実現しるものである。

【0014】本願の請求項10の発明に係るぶれ画像補 50 現しうるものである。

正装置は、請求項1ないし9のいずれかに記載のぶれ画 像補正装置において、前記副画像は、前記主画像を撮像 する直前あるいは直後に撮像することを特徴とするもの である。本発明は、上述のように構成したことにより、 スローシャッター時において主画像にぶれによるボケが 生じる場合、主画像とともに記録した副画像または副画 像より得た情報を用い、海算によって、可動光学装置を 用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0015】本願の請求項11の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項1ないし9のいずれかに記載のぶれ画 像補正装置において、前記副画像は、前記主画像を撮像 する直前と直後を少なくとも1枚ずつ含むように撮像す ることを特徴とするものである。本発明は、上述のよう に構成したことにより、スローシャッター時において主 画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記 録した副画像または副画像より得た情報を用い、演算に よって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を

【0016】本願の請求項12の発明に係るおれ画像補 正装度は、請求項なたいし110いずれかに記載のよれ 画像補正装度なおいて、前記と 牧またはそれ以上の副画像といて、前記主 間像ととは配練することを特徴とするものである。本 発明は、上述のように構成したことにより、スローシャ ッター時において主画像にあれなよるボケが生じる場 も 主画像とさもに記録した速いシャッタースピードの 副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装 優を用いること無く ふれ画像補正を実現しうるものであ 変

実現しうるものである。

(0017)本駅の請求項13の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項8ないし12のいずれかに記載のぶれ 画像補正装置において、前記画画像または前記パラメー タに基づき、前記主画像のみれによるボグを補正しなが ら記録することを特徴とするものである。本発明は、上 述のように構成したことにより、スローンナックー時に おいて主画像によれによるボケが生じる場合、主画像と ともに記録した遠いシャッタースピードの副画像より得 た情報を用い、演算によって、可動光学整置を用いるこ と無く本の画像様子を実現しるものである。

【0018】本願の請求項14の免明に係るなれ画像補 正装置は、請求項13記載のみれ画像補正装置におい て、前記測画像または前記パラメータに基づき、ぶれに よるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴と するものである。本発明は、上述のように構成したこと により、スローシャッター時において主画像によれによ るボケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャ ッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算によ って、可動光学装置を用いること無くよれ画像補正を実 (9)

16

[0019] 本類の請求項15の発明化係る私内画像補 歴装置は、請求項9ないし11のいずれかに記載のふれ 画像補正装菓はよいて、前記3枚以上の副画像化代えて 当該3枚以上の副画像より算出したふれの軌跡に関する 情報を、前記主画像とともに記録するてとを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像に本れによるが ケが生じる場合、主画像ともらに記録した速いシャッタ 一スピードの副画像より得た情報を用い。演算化よっ で、可動が学装菓屋を用いること無くみれ画像補正を実現 10 ものである。 ものである。

15

【0020】本順の請求項16の発明に係るよれ画像補 正装置は、請求項9、10、11、15のいずれかに記 報めよれ画像物正装置において、前記測画像またはふれ の軌跡に関する情報に基づき、主画像のふれによるボケ を補正しなから記録することを特徴とするものである。 本発明は、上述のように構成したことにより、スローシ ャッター時において主画像によれによるボケが生じる場 台、主画像とさい記録とした速いシャッタースピードの 副画像より様に情報を用い、演算によって、可動光学装 20 置を用いること無くふれ画像補正を実現しうるものであ

しうるものである。

○。 [0021]本願の請求項17の発明に係るおれ画像補 正装置は、請求項16記載のよれ画像補正装置におい 元、前記測画像またはおれの軌跡に関する情報に基づ き、おれによるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴とするものである。本発明は、上述のように構 成したことにより、スローン+ッター時において主師 におによるボケが生じる場合、主画像ともらに記録し た速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用 い、演算によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ 画像によって、可動光学設置を用いること無くよれ

[0022]本駅の請求項 18の発明に係る法札画像補 正装置は、請求項 1ないし 17のいずれかに記載のぶれ 画像相正装置にないて、前途副画像は、前追主画像の露 光時間に応じた指像間隔で抽像することを特徴とするも のである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にあれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像より得 た情報を用い、演習によって、可動光学波置を用いるこ 40 と無くお礼職管補正を実現してものである。40

【0023】本願の請求項19の発明に係る払れ価像補 正装置は、請求項1ないし17のいずれかに記載のふれ 画像補正接愛において、前言副価像は、前官主画像の露 光時間に応じたた枚数を播像することを特徴とするもので ある。本発明は、上述のように構成したことにより、ス ローシャッター時において主画像にぶれによるボケが生 じる場合、主画像とともに記録した副価像より得た情報 を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無く ぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0024】本類の請求項20の発明に係るよれ画像補 正装置は、請求項1ないし17のいずれかに記載のよれ 画像補正装置において、前記主画像のシャック・適度情 報と、副画像同士のシャック・間隔時間情報も併せて記 録するととを特徴とするものである。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッタ・時に払い て主画像によれによるボケが生しる場合、主画像ととも に記録した副画像より得た情報を用い、演算によって、 可助光学装置と用いること無くよれ画像補正を実現しう もものである。

(0025) 本願の請求項21の発明に係るよれ画像補 正装置は、請求項20記載のよれ画像補正装置におい て、前記主画像のシャッタ・速度情報と、副画像同士の シャッタ・間路時間情報に存て、当該主画像のシャッ ター速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情報 に基づいて算出した主画像のよれの方向と大きさに相当 さるバラメータを記録すること特徴とするものであ る。本発明は、上述のように構成したことにより、スロ ーシャッター時において主画像によれによるボケが生じ る場合、主画像とともに記録した副画像より得た情報を 用い、演算によって、可動が学装置を用いること無くよ 和画像補正を実現しうるものである。

[0026]本駅の請求項22の発明に係る まれ画像補 正装理は、請求項21記載のお面像補正接距におい て、前記 まれの方向と大き され相当するパラメータに基 づき、主画像のふれによるボケを補正しながら記録する とを特徴とするものである。本発明は、上述のように 構成したことにより、スローシャッター時において主画 像に なれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録 10 した関係を関係している。 学校展を用いること無く なれ画像補正を実現しうるもの である。

【0027】本類の請求項23の発明に係るよれ画像補 正装概は、請求項21記載のよれ画像補正装度におい て、前記よれの方向と大きさに相当するパラムータに基 づき、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記録する ことを特徴とするものである。本発明は、上述のように 様成したことにより、スローシャックー時において主画 像によれによるボケが生じる場合、主画像ともらに記録 した副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光 学装度を用いること無くよれ画像補正を実現しりるもの である。

[0028]本願の請求項24の発明に係るなれ画像補 正装置は、請求項2ないし23のいずれかに記載のよれ 画像補定機において、副画像の撮像時に、ストロボを 同調発就することを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時 において主画像によればよるボケが生じる場合、主画像 とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より 50 得た情報を用い、演算によって、可數光学装置を用いる 67 特た情報を用い、演算によって、可數光学装置を用いる

こと無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0029】本願の請求項25の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項2ないし23のいずれかに記載のぶれ 画像補正装置において、副画像の撮像時に、光学絞りを 開制御することを特徴とするものである。本発明は、上 述のように構成したことにより、スローシャッター時に おいて主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像と ともに記録した速いシャッタースピードの副画像より得 た情報を用い、 海算によって、 可動光学装置を用いると と無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

17

[0030]本願の請求項26の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項2ないし23のいずれかに記載のぶれ 画像補正装置において、副画像の撮像時は、光学フィル タをフィルタ効果の小さいものに切り替えることを特徴 とするものである。本発明は、上述のように構成したと とにより、スローシャッター時において主画像にぶれに よるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシ ャッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算に よって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を 実現しうるものである。

【0031】本願の請求項27の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項2ないし23のいずれかに記載のふれ 画像補正装置において、副画像の掃像時は、掃像した信 号をA/D変換する前段において増幅する信号増幅器の 利得を大きくするように制御することを特徴とするもの である。本発明は、上述のように構成したことにより、 スローシャッター時において主画像にぶれによるボケが 生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタース ピードの副画像より得た情報を用い、演算によって、可 ものである。

【0032】本願の請求項28の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項2ないし27のいずれかに記載のぶれ 画像補正装置において、被写体を撮像する撮像装置、診 撮像装置により撮像された画像データに演算を行う演算 装置、前記撮像装置が撮像を行う際のシャッターを制御 するシャッター制御装置および前記海算装置により海算 が行われた画像データを記録する画像情報記録装置をそ れぞれ複数具備し、本来摄像記録しようとする主画像、 ふれ画像補正用の副画像とを相異なる撮像装置により揚 40 る。 像することを特徴とするものである。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した副画像を用い、演算によって、可動光学装置 を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ

【0033】本願の請求項29の発明に係るふれ画像補 正装置は、請求項28記載のふれ画像補正装置におい て、前記主画像と副画像とを同時に撮像することを特徴 とにより、スローシャッター時において主画像にぶれに よるボケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像 より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用 いること無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

[0034]本願の請求項30の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項26ないし29のいずれかに記載のぶ れ画像補正装置において、前記主画像摄像用の撮像装置 と副画像撮像用の撮像装置とを互いに感度の異なるもの としたことを特徴とするものである。本発明は、上述の 10 ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にふれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した速いシャッタースピードの副画像を用い、 演 算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補

正を実現しうるものである。 【0035】本願の請求項31の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項26ないし30のいずれかに記載のぶ れ画像補正装置において、前記副画像は前記主画像の露 光時間内もしくはその近傍で撮像することを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ 20 り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ

画像補正を実現しうるものである。 [0036]本願の請求項32の発明に係るぶれ画像補 正装置は、請求項1ないし4.7ないし12.15.1 8ないし20,23ないし31のいずれかに記載のぶれ 画像補正装置において、前記記録した主画像を再生する 際に、前記記録した副画像、または前記副画像より算出 したぶれの方向と大きさに関するパラメータ、または前 動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうる 30 記副画像より算出したぶれの軌跡情報または前記当該主 画像のシャッター速度情報と副画像同士のシャッター間 陽時間情報に基づいて算出した主画像のぶれの方向と大 きさに相当するバラメータ、のいずれかに基づいて、前 記主画像のふれによるボケを補正することを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像または 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ

> 【0037】本願の請求項33の発明に係るぶれ画像補 正方法は、本来撮像しようとする主画像を撮像し記録す る際、主画像の撮像とともに、主画像のぶれ補正用の副 画像を撮像し記録することを特徴とするものである。本 発明は、上述のように構成したことにより、主画像にふ れによるボケが生じる場合。主画像とともに記録した副 画像を用い、演算によって、可動光学装置を用いるとと 無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

【0038】本願の請求項34の発明に係るぶれ画像補 とするものである。本発明は、上述のように構成したと 50 正方法は、請求項33記載のぶれ画像補正方法におい

(11)

20

て、前記測画像は、主画像を根像するよかりもシャッター 速度を短く制御して撮像することを検とするものであ る。本発明は、上述のような構成したことにより、主画 像にふれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録 した速いシャッタースビードの副画像を用い、演算によ って、可動光学装置を用いること無くふれ画像補正を実 現しうるものである。

[0039]本順の請求項35の発明に係るよれ画像補 正方法は、請求項33記載のよれ画像補正方法におい 、前記副順は、前記三嗣優をスローシック・で撮 10 像した時に振像することを特徴とするものである。本発 明は、上述のように構成したことにより、スローシャッ ター時において三副像にあればるボケが単にる場合、 三画像とともに記録した副画像を用い、演算によって、 可動光学技蔵を用いること無くぶれ画像補正を実現しう ものである。

[0040] 本駅の請求項38の発明に係るよれ画像補正方法は、請求項33ないし35に記載のよれ画像補正方法にれいて、前記副画像とともに記録することを特20 後とするものである。本発明は、上述のよりに構成したことにより、スローシャッター時において主画像によれによるボケが生じる場合、土画像とさもに記録した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くよれ画像補正を実現しるものである。

を失現しつるものである。
[ 0041 ] 本願の請求項37の発明に係るよれ画像補正方法は、請求項33ないし38のいずれかに記載のよれ画像補正方法は、請求項33ないし38のいずれかに記載のよれ画像補正方法において、前記副画像または前記輪等画像の画像データに基づき、主画像のみれ画像補正方法において、前記副画像まことを特徴とするものである。 10042 ] 本期の請求項38の発明に係るよれ画像補正方法は、請求項37記載のよれ画像補正方法において、前記副画像または終期順像の画像データに基づき、よれによるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴とするものである。本条明は、上述のように構成したことにより、スローシャッター時において主画像によれによるボケが生じる場合、主画像ともをに接続した副画像または副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学鏡頭を用いること無くよれ画像補正を実現しう 40ものである。

[0043]本順の請求項39の発明に係る私力価険補 正方法は、請求項34記載の私力価修補正方法とはもい て、前記型価値は、前記主画像1枚に対し複数枚を記録 することを特徴とするものである。本発明は、上述のように構成したことにより、スローシャッター時において 主画像にあればよるボケが生じる場合、主画像ともに 記録した遠いシャッタースピードの副画像より得た情報 を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無く みれ画像権正を実現し方名ものである。 [0044]本郷の海水項40の発明に係るよれ画像補正方法は、請水項39記載のよれ画像補正方法と検む 正方法は、請水項39記載のよれ画像補正方法と校む 大、前記調画像は、前記主画像り投て対しを起記録することを特徴とするものである。本発明は、上述のよう に構成したことにより、スローシャッター時たおいて主 顔化なれてよるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を 和、資質によって、可動光半等疑定を用いること無くよ れ画像補正を実現しうるものである。

【0045】本脚の請求項41の発明に係る太れ幽像補正方法は、請求項39記載のよれ画像補正方法において、前記調画像は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録することを特徴とするものである。本発明は、上述のような構成したことにより、スローシャッター時において主画像によれによるボクが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタースピードの訓画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くよれ画像植匠を実現しつるものである。

[0046] 本願の請求項42の発明に係るよれ画像補 正方法は、請求項33ないし41の\*\*\* 市記社画像を 報像する直前あるいは直後に操像することを特徴とする ものである。本発明は、上述のよりに構成したことによ り、スローシャッター時において主画像によれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記縁した副画像または 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 慶を用いること無くよれ画像補正を実現しうるものであ る。

[0047]本願の請求項43の発明に係るおれ画像補 正方法は、請求項33ないし41のいずれかに記載の法 和画像権正方法において、前記部画像は、前記主画像を 機像する直前と直後を少なくと61枚ずつ含むように撮 像することを特徴とするものである。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッタ・時におい てご画像によれによるボケが生じる場合、主画像とと に配録した副画像または副画像より得た情報を用い、演 算によって、可助/学装置を用いること無くよれ画像補 下を実現しうものである。

[0048]本額の請求項44の免明に係るおれ画像補 正方法は、請求項40ないし43のいずれかに記載の おれ画像権正方法において、前記2枚またはそれ以上の副画像な代えて当該2枚またはそれ以上の副画像な代えて当該2枚またはそれ以上の副画像より算出したよれの方向と大きさに相当するバラメータを、前記主画像とともに記録することを特徴とするものである。本発明は、上述のように構成したことにより、スローシャッター時において主画像によれによるボケが生じる場合、主画像とも低に記録した違いシャッターヌピードの調画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くよれ画像補正を実現しうるものでありる。

[0049]本順の請求項45の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項40ないし44のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、前記副画像または前記パラメ ータに基づき、前記主画像のぶれによるボケを補正しな がら記録することを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時 において主画像にふれによるボケが生じる場合。 主画像 とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いる こと無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

21

【0050】本願の請求項46の発明に係るふれ画像補 正方法は、請求項45記載のぶれ画像補正方法におい て、前記副画像または前記パラメータに基づき、ぶれに よるボケを補正した主画像のみを記録することを特徴と

するものである。本発明は、上述のように構成したこと により、スローシャッター時において主画像にぶれによ るボケが生じる場合。主画像とともに記録した速いシャ ッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算によ って、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実 現しうるものである。

[0051]本順の請求項47の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項41ないし43のいずれかに記載のふ れ画像補正方法において、前記3枚以上の副画像に代え て当該3枚以上の副画像より算出したふれの軌跡に関す る情報を、前記主画像とともに記録することを特徴とす るものである。

[0052]本願の請求項48の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項41,42,43,47のいずれかに 記載のぶれ画像補正方法において、前記副画像またはぶ ケを補正しながら記録することを特徴とするものであ る。本発明は、上述のように構成したことにより、スロ ーシャッター時において主画像にぶれによるボケが生じ る場合、主画像とともに記録した速いシャッタースピー ドの副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光 学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるもの である.

【0053】本願の請求項49の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項48記載のふれ画像補正方法におい て、前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づ き、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録すると とを特徴とするものである。本発明は、上述のように構 成したことにより、スローシャッター時において主画像 にぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録し た速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ 画像補正を実現しうるものである。

【0054】本願の請求項50の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項33ないし49のいずれかに記載のぶ 露光時間に応じた撮像間隔で撮像することを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にふれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像より得 た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いると と無くふれ画像補正を実現しうるものである。

【0055】本願の請求項51の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項33ないし49のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、前記副画像は、前記主画像の 10 露光時間に応じた枚数を撮像することを特徴とするもの である。本発明は、上述のように構成したことにより、

スローシャッター時において主画像にぶれによるボケが 生じる場合、主画像とともに記録した副画像より得た情 報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無 くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0056】本願の請求項52の発明に係るふれ画像補

正方法は、請求項33ないし49のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、前記主画像のシャッター速度 情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情報も併せて 20 記録することを特徴とするものである。本発明は、上述 のように構成したことにより、スローシャッター時にお いて主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像とと もに記録した副画像より得た情報を用い、演算によっ

て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 しうるものである。

【0057】本願の請求項53の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項52記載のふれ画像補正方法におい て、前記主画像のシャッター速度情報と、副画像同士の シャッター間隔時間情報に代えて、当該主画像のシャッ れの軌跡に関する情報に基づき、主画像のぶれによるボ 30 ター速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情報 に基づいて算出した主画像のぶれの方向と大きさに相当 するパラメータを記録することを特徴とするものであ る。本発明は、上述のように構成したことにより、スロ

ーシャッター時において主画像にぶれによるボケが生じ る場合、主画像とともに記録した副画像より得た情報を 用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶ れ画像補正を実現しうるものである。

【0058】本願の請求項54の発明に係るよれ面像補 正方法は、請求項53記載のぶれ画像補正方法におい

40 て、前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基 づき、主画像のぶれによるボケを補正しながら記録する ことを特徴とするものである。 本発明は、上述のように 構成したことにより、スローシャッター時において主画 像にぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録 した副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光 学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるもの

【0059】本願の請求項55の発明に係るふれ画像補 正方法は、請求項53記載のぶれ画像補正方法におい れ画像補正方法において、前記副画像は、前記主画像の 50 て、前記ぶれの方向と大きさに相当するパラメータに基 (13)

74

づき、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録する ことを特徴とするぶれ画像補正方法。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した副画像より得た情報を用い 海算によって 可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しう ろものである.

【0060】本願の請求項56の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項34ないし55のいずれかに記載のふ を同調発光することを特徴とするものである。本発明 は、上述のように構成したことにより、スローシャッタ 一時において主画像にぶれによるボケが生じる場合。<br />
主 画像とともに記録した速いシャッタースピードの副画像 より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用 いること無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0061】本願の請求項57の発明に係るよれ画像補 正方法は、請求項34ないし55のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、副画像の撮像時に、光学絞り を開制御するととを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時 において主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像 とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いる こと無くふれ画像補正を実現しうるものである。

[0062]本願の請求項58の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項34ないし55のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、副画像の摄像時は、光学フィ ルタをフィルタ効果の小さいものに切り替えることを特 微とするものである。本発明は、上述のように構成した 30 ことにより、スローシャッター時において主画像にぶれ によるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速い シャッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算 によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正 を実現しうるものである。

【0063】本願の請求項59の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項34ないし55のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、副画像の撮像時は、撮像した 信号をA / D変換する前段において増幅する信号増幅器 のである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタ ースピードの副画像より得た情報を用い、 演算によっ て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 しうるものである。

[0064]本願の請求項60の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項34ないし59のいずれかに記載のふ れ画像補正方法において、本来攝像記録しようとする主 画像とは別の撮像系により、ふれ画像補正用の副画像を 50 のである。

撮像することを特徴とするものである。本発明は、上述 のように構成したことにより、スローシャッター時にお いて主画像にふれによるボケが生じる場合、主画像とと もに記録した副画像を用い、演算によって、可動光学装 置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ る.

【0065】本願の請求項61の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項60記載のぶれ画像補正方法におい て、前記主画像と副画像とを同時に掃像することを特徴 れ画像補正方法において、副画像の撮像時に、ストロボ 10 とするものである。本発明は、上述のように構成したと とにより、スローシャッター時において主画像にぶれに よるボケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像 より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用 いること無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 [0066]本願の請求項62の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項58ないし61のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、前記主画像楊像用の楊像系と 副画像撮像用の撮像系とを互いに感度の異なるものを使 用することを特徴とするものである。本発明は、上述の 20 ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した速いシャッタースピードの副画像を用い、 演 算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補 正を実現しうるものである。

【0067】本願の請求項63の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項58ないし62のいずれかに記載のぶ れ画像補正方法において、前記副画像は前記主画像の露 光時間内もしくはその近傍で撮像することを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像によれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ 画像補正を実現しうるものである。

【0068】本願の請求項64の発明に係るぶれ画像補 正方法は、請求項33ないし36、39ないし44、4 7. 50ないし52. 55ないし63のいずれかに記載 のぶれ画像補正方法において、前記記録した主画像を再 生する際に、前記記録した副画像、または前記副画像よ り算出したぶれの方向と大きさに関するパラメータ、ま の利得を大きくするように制御することを特徴とするも 40 たは前記副画像より算出したぶれの軌跡情報または前記 当該主画像のシャッター速度情報と副画像同十のシャッ ター間隔時間情報に基づいて算出した主画像のぶれの方 向と大きさに相当するパラメータ、のいずれかに基づい て、前記主画像のぶれによるボケを補正することを特徴 とするものである。本発明は、上述のように構成したと とにより、スローシャッター時において主画像にふれに よるボケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像 または副画像より得た情報を用い、演算によって、可動 光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるも

25

【0069】本願の請求項65の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、ふれによるボケが生じた画像 を補正するプログラムを記録したぶれ画像補正プログラ ム記録媒体において、本来撮像しようとする主画像を撮 像し記録する際、主画像の撮像とともに、主画像のふれ 補正用の副画像を撮像し記録するプログラムを記録した ことを特徴とするものである。本発明は、上述のように 構成したことにより、主画像にふれによるボケが生じる 場合、主画像とともに記録した副画像を用い、演算によ って、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実 10 現しうるものである。

【0070】本願の請求項66の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65記載のぶれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像は、主画像 を撮像するよりもシャッター速度を短く制御して撮像す るプログラムを記録したことを特徴とするものである。 本発明は、上述のように構成したことにより、主画像に ぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録した 速いシャッタースピードの副画像を用い、演算によっ しうるものである。

【0071】本願の請求項67の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65記載のぶれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像は、前記主 画像をスローシャッターで撮像した時に撮像するプログ ラムを記録したことを特徴とするものである。本発明 は、上述のように構成したことにより、スローシャッタ 一時において主画像にふれによるボケが生じる場合。主 画像とともに記録した副画像より得た情報を用い、演算 によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正 30 を実現しうるものである。

【0072】本願の請求項68の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし67のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像に代えて、当該副画像より得た被写体の 輪郭画像を主画像とともに記録するプログラムを記録し たことを特徴とするものである。本発明は、上述のよう に構成したことにより、スローシャッター時において主 画像にふれによるボケが生じる場合、主画像とともに記 用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶ れ画像補正を実現しうるものである。

【0073】本願の請求項69の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし68のいず れかに記載のふれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像または前記輪郭画像の画像データに基づ き、主画像のふれによるボケを補正しながら記録するプ ログラムを記録したことを特徴とするものである。本発 明は、上述のように構成したことにより、スローシャッ ター時において主画像にふれによるボケが生じる場合、

主画像とともに記録した副画像または副画像より得た情 報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無 くぶれ画像補正を実現しうるものである。

【0074】本願の請求項70の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項69記載のふれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像または絵郎 画像の画像データに基づき、ふれによるボケを補正した 主画像のみを記録するプログラムを記録したことを特徴 とするものである。本発明は、上述のように構成したこ

とにより、スローシャッター時において主画像にぶれに よるボケが生じる場合、同時に撮像した副画像または副 画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置 を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ

【0075】本願の請求項71の発明に係るよれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項70記載のふれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像は、前記主 画像1枚に対し複数枚を記録するプログラムを記録した ことを特徴とするものである。本発明は、 上述のように て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 20 構成したことにより、スローシャッター時において主画 像にふれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録 した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ 画像補正を実現しうるものである。

> 【0076】本願の請求項72の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項71記載のぶれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像は、前記主 画像1枚に対し2枚を記録するプログラムを記録したこ とを特徴とするものである。本発明は、上述のように構 成したことにより、スローシャッター時において主画像 にぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録し た速いシャッタースピードの副画像より得た情報を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ

【0077】本願の請求項73の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項72記載のふれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像は、前記主 画像1枚に対し3枚以上を記録するプログラムを記録し たことを特徴とするものである。本発明は、上述のよう 録した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を 40 に構成したことにより、スローシャッター時において主 画像にぶれによるボケが生じる場合、主画像とともに記 録した速いシャッタースピードの副画像より得た情報を 用い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶ れ画像補正を実現しうるものである。

画像補正を実現しうるものである。

【0078】本願の請求項74の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし73のいず れかに記載のふれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像は、前記主画像を撮像する直前あるいは 直後に撮像するプログラムを記録したことを特徴とする 50 ものである。本発明は、上述のように構成したことによ

り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像または 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 置を用いるとと無くぶれ画像補正を実現しろるものであ

【0079】本願の請求項75の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし73のいず れかに記載のふれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像は、前記主画像を撮像する直前と直後を 録したことを特徴とするものである。本発明は、上述の ように構成したことにより、スローシャッター時におい て主画像にふれによるボケが生じる場合、主画像ととも に記録した副画像または副画像より得た情報を用い、演 算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補 正を実現しうるものである。

【0080】本願の請求項76の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項72ないし75のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記2枚またはそれ以上の副画像に代えて当該2枚 20 またはそれ以上の副画像より無出したぶれの方向と大き さに相当するパラメータを、前記主画像とともに記録す るプログラムを記録したととを特徴とするものである。 本発明は、上述のように構成したことにより、スローシ ャッター時において主画像にぶれによるボケが生じる場 合、主画像とともに記録した速いシャッタースピードの 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ る。

正プログラム記録媒体は、請求項72ないし76のいず れかに記載のよれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像または前記パラメータに基づき、前記主 画像のよれによるボケを補正しながら記録するプログラ ムを記録したことを特徴とするものである。本発明は、 上述のように構成したことにより、スローシャッター時 において主画像にふれによるボケが生じる場合、主画像 とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いる こと無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

[0082]本願の請求項78の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項77記載のぶれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像または前記 パラメータに基づき、ふれによるボケを補正した主画像 のみを記録するプログラムを記録したことを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したととによ り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタ ースピードの副画像より得た情報を用い、演算によっ て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 50 て、前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた枚数

しうるものである.

【0083】本願の請求項79の発明に係るふれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項73ないし75のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい

28

て、前記3枚以上の副画像に代えて当該3枚以上の副画 像より算出したぶれの軌跡に関する情報を、前記主画像 とともに記録するプログラムを記録したことを特徴とす るものである。本発明は、上述のように構成したことに より、スローシャッター時において主画像にふれによる 少なくとも1枚ずつ含むように撮像するプログラムを記 10 ボケが生じる場合、主画像とともに記録した凍いシャッ タースピードの副画像より得た情報を用い、演算によっ て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 しうるものである。

> 【0084】本願の請求項80の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項73、74、75、7 9のいずれかに記載のふれ画像補正プログラム記録媒体 において、前記副画像またはぶれの軌跡に関する情報に 基づき、主画像のぶれによるボケを補正しながら記録す るプログラムを記録したことを特徴とするものである。 本発明は、上述のように構成したことにより、スローシ ャッター時において主画像にぶれによるボケが生じる場 合、主画像とともに記録した速いシャッタースピードの 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 置を用いること無くぶれ画像補正を実現しろるものであ

【0085】本願の請求項81の発明に係るふれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項80記載のよれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記副画像またはぶれ の軌跡に関する情報に基づき、ふれによるボケを補正し 【0081】本願の請求項77の発明に係るぶれ画像補 30 た主画像のみを記録するプログラムを記録したことを特 微とするものである。本発明は、上述のように構成した ことにより、スローシャッター時において主画像にふれ によるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速い シャッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算 によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正 を実現しうるものである。

> 【0086】本願の請求項82の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし81のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい 40 て、前記副画像は、前記主画像の露光時間に応じた掃像 間隔で撮像するプログラムを記録したことを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にふれによるボ ケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像より得 た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いると と無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

【0087】本願の請求項83の発明に係るふれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし81のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい

を構像するプログラムを記録したことを特徴とするもの
のある。本発明は、上述のように構成したことにより、
スローシャッター時において主画像にぶれたよるボケが
生じる場合、主画像とともに記録した副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いること無
く 私加画像権工を実現しうるものである。

【0088】本願の請求項84の発明に係るよれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項85ないし81のいず れかに記載のよれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前定主画像のシャッター速度情報と、副画像同士の 10 シャッター間隔時間情報も併せて記録するプログラムを 記録したことを特徴とするものである。未発明は、上述 のように構成したことにより、スローシャッター時において主画像に歩れによるボケが生じる場合、主画像とと もに記録した記憶を記録を見る。 演算をよっ

て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現

[0090]本駅の請求項86の発明に係るよれ画像補 正プログラム配換媒体は、請求項85配載のよれ画像補 正プログラム配換媒体において、前記がれの方向と大き さに相当するパラメータに基づき、主画像のよれによる ポケを補正しながら記録するプログラムを配録したこと を特徴とするものである。本楽明は、上述のよりに構成 したことにより、スローシャッター時において主画像に おればよるボケが生じる場合、主画像とともに記録した 副画像より得た情報を用い、演算によって、可動光学装 置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるものであ 40 る。

[0091]本順の請求項87の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項85配数のかれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記なれの方向と大き さに相当するパラメータに基づき、ふれによるボケを補 正した主画像のみを記録するプログラムを記録したこと を特徴とするのである、本勢明は、上述のよりに構成 したことにより、スローシャッター時において主画像に ふれによるボケが生じる場合、主画像とともに記録した が無に体とが存在している場合、主画像とものに記録した

置を用いること無くふれ画像補正を実現しうるものであ

○。 (0092)本願の請求項88の発明に係るよれ画像補 正プログラ紀記録媒体は、請求項86ないし87のいす わかに記録のよれ画像補正プログラム記録媒体におい て、調画像の損像時に、ストロボを同誤発光するプログ ラムを記録したことを特徴とするものである。本発明 は、上述のように構成したことにより、スローシャック 一時において主画像によれたよるボケが生しる場合。主 画像とともに記録した送いシャッタースピードの副画像 トリロター機能の、単位と、アロ学社会場の名

0 画像ととも化記録した途いシャッタースビードの副画像 より得た情報を用い、流算によって、可動光学装置を用 いること無くよれ画像権定を現りるものである。 【0093】本頭の請求項89の発明に係るよれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項86ないし87のいず れかに記載のよれ画像補正プログラム記録媒体はない て、副画像の掲像時に、光学紋りを開制御するプログラ ムを記録したことを特徴とするものである。本発明は、 上述のよりに構成したことにより、スローシャッター時 において主画像によれたよるボケが生じる場合、主画像 0 とともに記録した速いシャッタースビードの副画像より

とともに記録した速いシャッタースピードの副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いる こと無くぶれ画像補正を実現しうるものである。 【0094】本願の請求項90の発明に係るぶれ画像補

正プログラム記録媒体は、請求項66ないし87のいず れかに記載のよれ面像補正プログラム記録媒体において、副画像の摄像時は、光学フィルタをフィルタ効果の小さいものに切り替えるプログラムを記録したことを特徴とするものである。本発明は、上述のように構成したことにより、スローシャッター時において主面像によれ

30 によるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速い シャッタースピードの副画像より得た情報を用い、演算 によって、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正 を実現しうるものである。

【0095】本駅の詩本項91の発明に係るよれ画像補 正プログラム影線媒体は、請求項66ないし87のいず かかに記載のよれ画像補正プログラム影線媒体におい て、副画像の投像時は、頻像した信号をA/D変換する 前段において増幅する信号増幅器の利得を大きくするよ うに制御するプログラムを記録したことを特徴とするも のである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像におれてよるボ

ケが生じる場合、主画像とともに記録した速いシャッタ - スピードの副画像より得た情報を用い、演算によっ て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現 しうるものである。

【0096】本類の請求項92の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項66ないし91のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい て、本末機像記録しようとする主画像とは別の機像系に より、主画像とそのぶれ画像補正用の部画像を操像する より、主画像とそのぶれ画像補正用の部画像を操像する

31 プログラムを記録したことを特徴とするものである。本 発明は、上述のように構成したことにより、スローシャ ッター時において主画像にぶれによるボケが生じる場 合、主画像とともに記録した副画像を用い、演算によっ て、可動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現

しうろものである.

ものである。

[0097]本願の請求項93の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項92記載のぶれ画像補 正プログラム記録媒体において、前記主画像と副画像と るものである。本発明は、上述のように構成したことに より、スローシャッター時において主画像にぶれによる ボケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像より 得た情報を用い、演算によって、可動光学装置を用いる とと無くぶれ画像補正を実現しうるものである。

【0098】本願の請求項94の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項90ないし93のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい て、 互いに感度の異なる損像系を使用して前記主画像と 徴とするものである。本発明は、上述のように構成した ことにより、スローシャッター時において主画像にぶれ によるボケが生じる場合、主画像とともに記録した速い シャッタースピードの副画像を用い、演算によって、可

動光学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうる

【0099】本願の請求項95の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項90ないし94のいず れかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体におい て、前記副画像は前記主画像の露光時間内もしくはその 30 近傍で撮像するプログラムを記録したことを特徴とする ものである。本発明は、上述のように構成したことによ り、スローシャッター時において主画像にぶれによるボ ケが生じる場合。主画像とともに記録した副画像を用 い、演算によって、可動光学装置を用いること無くぶれ 画像補正を実現しろるものである。

【0100】本順の請求項96の発明に係るぶれ画像補 正プログラム記録媒体は、請求項65ないし68,71 ないし76, 79, 82ないし84, 87ないし95の いずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録媒体にお 40 いて、前記記録した主画像を再生する際に、前記記録し た副画像、または前記副画像より算出したぶれの方向と 大きさに関するパラメータ、または前記副画像より算出 したふれの軌跡情報または前記当該主画像のシャッター 速度情報と副画像同十のシャッター間隔時間情報に基づ いて算出した主画像のぶれの方向と大きさに相当するパ ラメータ、のいずれかに基づいて、前記主画像のぶれに よるボケを補正するプログラムを記録したことを特徴と するものである。本発明は、上述のように構成したこと により、スローシャッター時において主画像にふれによ 50 このシャッター制御回路はマイコンにより実現されてお

るボケが生じる場合、主画像とともに記録した副画像ま たは副画像より得た情報を用い、 演算によって、 可動光 学装置を用いること無くぶれ画像補正を実現しうるもの である。

[0101]

【発明の実施の形態】 (実施の形態1)以下に、本発明 の請求項1、請求項2、請求項3、請求項4、請求項 請求項6、請求項10、請求項24、請求項25、 請求項26、請求項27、及び、請求項33、請求項3 を同時に撮像するプログラムを記録したことを特徴とす 10 4、請求項35、請求項36、請求項37、請求項37、請求項3 8、請求項42、請求項56、請求項57、請求項5 8、請求項59、及び、請求項65、請求項66、請求 項67、請求項68、請求項69、請求項70、請求項 74、請求項88、請求項89、請求項90、請求項9 1に記載された、発明の実施の形態1について、図1. 図2、図3、図23、図24、図25を用いて説明す る.

【0102】図1において、1は被写体からの反射光を 集光する集光レンズ、2は撮像光の光量を調節すること 前記副画像とを撮像するプログラムを記録したことを特 20 のできる電子制御機械式光学絞り(以下、機械絞りと称 す)、3は光を遮断し定時間だけ光を诵過するととので きる電子制御機械式光学シャッター(以下、機械シャッ ターと称す)、4は定められた帯域の波長あるいは周波 数の光のみを通過することのできる光学フィルタで、数 種類のフィルタもしくはフィルタなしが電子制御で機械 的に切り替え可能なものである。5はCCD固体操像素 子(エリアイメージセンサ)で、CCD駆動パルス発生 回路6の駆動パルスにより全画素の電荷を一斉に排出す ることのできる電子シャッター機能を有する。6はCC D間体操像素子5の駆動バルスを発生するCCD駆動バ ルス発生回路である。10はCCD固体撮像素子5のア ナログ光電変換信号をディジタル光電変換信号に変換す るA/D変換回路である。9は信号増幅器で、CCD固 体撮像素子5とA/D変換同路10との間に設けられ、 A/D変換前の信号を増幅しそのレベルを調整する同路 である。

> 【0103】8は発光量と発光タイミングを電子制御で きるストロボユニットである。発光量の制御についての 詳細な説明は省くが、レンズのフォーカス等からの距離 情報と光学フィルタや絞りの設定に応じて発光量を調節 したり、あるいはCCD固体撮像素子5とは別の光電変 換素子センサによって被写体からの反射光を検出してC CD間体撮像素子5 に適切な入光が得られた時点で発光 を打ち切る等の制御を行う。7は図示しないシャッター スイッチ等の押下によりシャッター制御を行うシャッタ 一制御同路(シャッター制御装置)であり、電子制御機 械式光学絞り2. 電子制御機械式光学シャッター3. 光 学フィルタ4、CCD駆動バルス発生回路6、信号増幅 器9、ストロボユニット8の各回路の連動制御を行う。

り、図23ないし図25のフローチャートにより示され たぼけ画像補正プログラムがマイコンのROM等のプロ グラム記録媒体に記録されている。11は演算装置で、 画像処理演算部11aによりA/D変換後の画像データ に画像処理演算を行い、ゲイン検出部11bにより画像 データのゲインを算出し、 ふれ情報検出部11cにより 画像データのぶれ量を算出し、ふれ補正演算部11dに よりぶれ補正演算および記録用フォーマットへの変換演 算を行う。12は演算装置11が演算処理を行う際の一 時バッファとなるメモリである。また、13は画像デー 10 る副露光時間tsが、ts<本露光時間trとなってい タ及び補正用情報を大容量メモリやディスク、テーブ等 の記録媒体に記録する画像情報記録装置である。

【0104】次に動作について説明する。図示しないシ ャッタースイッチを半押し状態にすると、シャッター制 御回路7は機械シャッター3を開放して機械絞り2、光 学フィルタ4及び信号増幅器(アンプ)9のゲインを或 るデフォルト値に設定する。海算装置11は、A/D変 換回路 10の出力データから全画面平均や中央重点など 演算を行うことにより撮像画像のゲインを算出する。シ ようにシャッタースピードをはじめとする各部を制御す るが、図示しないモードスイッチを切り替えてマニュア ル操作や夜景モード等のシャッタースピードの遅い撮影 を行うと、一般に、ふれによる画像ボケが生じる。

【0105】 このぶれが起きているか否かは例えば次の ように判定できる。銀塩カメラ、即ち銀塩フィルムを使 用するカメラでは、35mmカメラの場合、レンズのf 値である50mmや300mm等の逆数、1/50秒や 1/300秒が手ぶれが起こる限界と言われており、デ ィジタルスチルカメラやディジタルビデオカメラでもと 30 れに付随した法則が一般に成立するので、これを目安に スローシャッターと見なす。

【0106】このぶれによる画像ボケを防止するため に、シャッターを押下し (図23のステップS1巻 照)、或る定めたシャッタースピード以下で主画像を提 影する場合(図23のステップS2参照)、機械シャッ ター3か、電子シャッター、即ちCCD駆動パルス発生 回路6のCCD固体撮像素子5に供給する駆動バルスを 可変して実現するシャッター、あるいはこれら両方のシ 2 (a) に示すようなタイミングで、主画像MV1を撮 影する直前あるいは直後でシャッタースピードを速くし た副画像SV11あるいはSV12を自動的に撮影する (図23のステップS3参照)。 との副画像は可能な限 り主画像に近いタイミングで撮像するのが望ましいが、 インターラインCCDでも電子シャッターを使用すれば 30枚/秒の間隔で主画像の撮影が可能なので、副画像 はこれより数段速い間隔で撮影することが可能である。 その際、シャッタースピードは少なくとも手ぶれ限界稈 度に設定するが、適正なゲインが得られる範囲内ででき 50 等を用いて主画像のふれ補正を行うようにしたので、高

る限り速く設定する。

(18)

【0107】一方、シャッタースピードを凍くするとゲ インが減少(例えばシャッタースピードが2倍になると ゲインが半減) するので、図2 (b) に示すようなタイ ミングで、それに見合うだけ機械絞り2をより開くか、 光学フィルタ4を効果の小さいほうに切り替えるか、ア ンプ7のゲインを大きくするか、ストロボ8を同期発光 (図2(a)のFL参照) するか、あるいはこれらを併 用してシャッタースピードを速くし(図2(a)におけ る点を参照)副画像の適正ゲインを得る。

【0108】そして、図3(a)に示すように、得られた 副画像SVi(i=1, …, n)と主画像MVi(i= 1, …, n)とをあわせて記録し(図23のステップS 4 参照) 撮影後に両者を比較演算することによって、 主画像撮影時にシャッタースピードが遅いことによって 生じたぶれによる画素混合ボケを補正する(図23のス テップS5参照)。また、風景や動体等を通常以上のシ ャッタースピードで撮像する場合は(図23のステップ ャッター制御回路7はこのゲインが目標値に等しくなる 20 S1, S2参照)、主画像のみを撮像し(図23のステ ップS6参昭) とれを記録するととは言うまでもなく (図23のステップS7参昭) とれらの動作を画像情 報記録装置13が一杯になるまで繰り返す(図23のス テップS8参照)。なお、図3は概念図であり、実際の 画像情報記録装置13内では主画像と副画像が別の記録 媒体や同一記録媒体中の別のエリアに記録されていても よく、何らかの方法でとれらの対応づけができていれば よい。

【0109】また、図3(b)のように、副画像SVi (i=1, ..., n) を記録する代わりに、主画像MV i (i=1, …, n) とあわせて副画像より演算した輪郭 画像等の処理中間情報SVSi(i=1. …. n)を記 録することによって(図24のステップS10、S11 参昭) 撮影後にふれ補正海箟をする際に(図24のス テップS12参照)、演算時間を短縮することができる ので、撮影した主画像を補正演算して再生し表示したり することが可能となる。つまり、ぶれ補正演算の処理時 間を、撮影時と表示時に振り分けることができ、表示ま での待ち時間が短縮されるため、連続撮像記録、再生表 ャッターを併用して、シャッター制御回路7により、図 40 示をするような動画像への応用が可能となる。さらに、 図3(c)のように、 ぶれ補正演算を高速に行い主画像を 補正し(図25のステップS13参昭)、その補正した 主画像RMVi (i=1, ..., n) のみを記録すること によって (図25のステップS14参昭) 画像情報記 録装置13の消費容量を小さくすることができる。 【0110】とのように、本実施の形態1によれば、主

画像を撮像する直前あるいは直後で、よれが生じないよ **うに主画像よりも凍いシャッタースピードで副画像を掲** 像し、との副画像あるいはこれを演算して得た輪郭情報

価なうえにCCDの画素数が増えた場合に光学精度に対 する要求が厳しくなる可動光学系を用いることなくぶれ 補正が実現可能となり、携帯用の安価で小型軽量なディ ジタルスチルカメラやディジタルビデオカメラにぶれ補 正機能を提供することが可能となる。しかも動き検出の 限界を超えたぶれに対しての補正も行い得るものが得ら れる。なお、演算装置の演算能力に余裕があれば、副画 像そのものを用いて画像を補正してもよい。

【0111】(実施の形態2)つぎに、本発明の請求項 求項13、請求項14、請求項18、請求項19、請求 項24、請求項25、請求項26、請求項27、及び、 請求項39、請求項40、請求項41、請求項42、請 求項44、請求項45、請求項46、請求項50、請求 項51、請求項56、請求項57、請求項58、請求項 59、及び、請求項71、請求項72、請求項73、請 求項74、請求項76、請求項77、請求項78、請求 項80、請求項83、請求項88、請求項89、請求項 90、請求項91に記載された、発明の実施の形態2に 用いて説明する。なお、構成に関しては、シャッター制 御回路のマイコンにより実行されるぼけ画像補正プログ ラムが、図26ないし図28のフローチャートにより示 されたものに変更される以外は前述した実施の形態1と 同様であるため、説明を省略する。

【0112】実施の形態1と同様に、主画像を撮像する 直前あるいは直後でシャッタースピードをより速くして 副画像を撮影する。図4(a)に示すようなタイミング で主画像 1 枚に対してその直前あるいは直後で複数枚の 副画像を撮像し(図26のステップS15参照)、図6 30 の安価で小型軽量なディジタルスチルカメラやディジタ (a) に示すように、画像情報記録装置12にペアとし て記録する(図26のステップS16参照)。図5 (a) に示すように、記録された画像は副画像SV1 1、副画像SV12、主画像MV1であるが、副画像S V11と副画像SV12とを比較することで、図5 (b) に示すように、ぶれの方向と大きさを示す動きべ クトルV 1 がわかる (図26のステップS 17参昭)。 したがって主画像では、この方向に画素の混合が起こっ ているので、との動きベクトルV1に基づいてこれらの 分離演算を行い(図26のステップS18参照)、ぶれ 40 を補正する。また、副画像SV11と副画像SV12の 撮像間隔を主画像の露光時間に等しいものとすること で、副画像の動きベクトルV1から即座に主画像の動き

【0113】つぎに、主画像MViとともに記録するの は複数枚の副画像SVij(j=1, 2, …ではなく、 ぶれパラメータPMiとする場合、撮像した複数枚の副 画像から即座にぶれの大きさと方向(動きベクトル)を 計算し(図27のステップS19参昭)、これらをぶれ パラメータとして図6(b)のように記録する(図27 50 90、請求項91に記載された。発明の実施の形態3に

ベクトルV 2を求めることができる。

のステップS20参照)。これによって、画像情報記録 装置12内の記録部の消費量を減らすことができ、これ に基づいて主画像を補正できる(図27のステップS2 1参照)。また、表示時にこのパラメータを使ってぶれ 補正演算しながら表示できる処理能力があればリアルタ イム処理が可能となり、動画像への応用する際にも単位 時間内の演算量を軽減できる。

【0114】更に、このパラメータを用いて主画像のぶ れを補正しながら(図28のステップS22参昭) そ 7、請求項8、請求項9、請求項10、請求項12、請 10 の補正した主画像RMViのみを記録するととによって (図28のステップS23参照)、図6(c)に示すよ ううに記録部の消費量をさらに削減でき、ぶれ補正画像を リアルタイムにモニタしながら記録することができる。 【0115】このように、複数の副画像をシャッタース ビードを速くして撮像する場合においても、実施の形態 1と同様に副画像のゲインが減るので、それに見合うだ け図1に示す機械絞り2をより開くか、光学フィルタ4 を効果の小さいほうに切り替えるか、アンブ7のゲイン を大きくするか、ストロボ8を発光するか、あるいはこ ついて、図4、図5、図6、図26、図27、図28を 20 れらを併用することで、シャッタースピードを速くした 副画像に対する適正ゲインを得ることができる。

【0116】 このように、本実施の形態2によれば、主 画像を撮像する直前あるいは直後で、ぶれが生じないよ うに主画像を摄像するよりも速いシャッタースピードで 複数枚の副画像を撮像し、この副画像あるいはこれを演 算して得たふれバラメータを用いて主画像のぶれ補正を 行うようにしたので、高価なうえにCCDの画素数が増 えた場合に光学精度に対する要求が終しくなる可動光学 系を用いることなくぶれ補正が実現可能となり、 模帯用 ルビデオカメラにぶれ補正機能を提供することが可能と なる。しかも動き検出の限界を超えたぶれに対しての補 正も行い得るものが得られる。

【0117】なお、複数枚の副画像の絵館を用いて主画 像を補正してもよく、また、演算装置の処理能力に余裕 があれば、複数枚の副画像そのものを用いて主画像を補 正してもよい。さらに、副画像の撮像間隔や撮像枚数を 主画像の露光時間に応じて変更し、ぶれパラメータを正 確に算出するようにしてもよい。

【0118】(実施の形態3)つぎに、本発明の請求項 7、請求項8、請求項9、請求項11、請求項12、請 求項13、請求項14、請求項18、請求項19、請求 項24、請求項25、請求項26、請求項27、及び、 請求項39、請求項40、請求項41、請求項43 請 求項44、請求項45、請求項46、請求項50、請求 項51. 請求項56. 請求項57. 請求項58. 請求項 59、及び、請求項71、請求項72、請求項73、請 求項75、請求項76、請求項77、請求項78、請求 項82、請求項83、請求項88、請求項89、請求項

ついて、図7、図29、図30、図31を用いて説明す る。なお、構成に関しては、シャッター制御回路のマイ コンにより実行されるぼけ画像補正プログラムが、図2 9ないし図31のフローチャートにより示されたものに 変更される以外は前述した実施の形態1と同様であるた め、説明を省略する。

37

【0119】 この実施の形態3では、実施の形態2と同 様にシャッタースピードを速くして複数枚の副画像を撮 影するが、図7に示すように、主画像の直前と直後に副 9のステップS24参照)。そして、主画像と副画像を 記録し(図29のステップS16参照)、動きベクトル を検出し(図29のステップS17参照)、主画像を補 正する(図29のステップS18参照)。

【0120】本実施の形態3におけるように、主画像の 撮影の直前と直後に撮影した2枚の副画像SVi2と副 画像SVi3を用いて主画像のぶれの方向と大きさに相 当するパラメータを算出したほうが、実施の形態2のよ うに主画像MVi(i=1,2,…)の撮影の直前に撮 よりも、予測精度がよくなり、補正した主画像の画質が 向上する。これは、主画像を撮影している間に生じたぶ れが、主画像の撮影の直前に複数枚の副画像を撮影して いる間に生じたふれとは方向が変わった場合、主画像を 撮影する間に生じるぶれに基づいて予測を行った方が予 測精度が向上することに基づくものである。

【0121】また、主画像と副画像を記録する代わりに ぶれパラメータを検出し(図30のステップS19参 照)、これと主画像とを記録して(図30のステップS 1参照)、主画像を補正し(図31のステップS22参 照)、補正した主画像のみを記録したり(図31のステ ップS23参照)して、画像情報記録装置13の記録部 の消費量を削減するようにしてもよい。

[0122] このように、本実施の形態3によれば、主 画像を撮像する直前および直後の少なくとも各1枚を含 み、ぶれが生じないように主画像を撮像するよりも速い シャッタースピードで複数枚の副画像を撮像し、この副 画像あるいはこれを演算して得たぶれパラメータを用い て主画像のふれ補正を行うようにしたので、高価なうえ にCCDの画素数が増えた場合に光学精度に対する要求 が厳しくなる可動光学系を用いることなくぶれ補正が実 現可能となり、携帯用の安価で小型軽量なディジタルス チルカメラやディジタルビデオカメラにぶれ補正機能を 提供することが可能となり、しかも動き検出の限界を超 えたぶれに対しての補正も行い得るものが得られる。

【0123】なお、副画像を速いシャッタースピードで 撮像することによるゲインの減少は実施の形態2と同様 に補償すればよく、また、ぶれを補正した主画像のみを 記録してもよいことも実施の形態2と同様である。ま

た、複数枚の副画像の輪郭(処理中間情報)を用いて主 画像を補正してもよく、海算装置の処理能力に余裕があ れば、複数枚の副画像そのものを用いて主画像を補正し てもよい。さらに、副画像の撮像間隔や撮像枚数は主画 像の露光時間に応じて変更し、より正確なぶれパラメー タを算出するようにしてもよい.

【0124】(実施の形態4)つぎに、本発明の請求項 7、請求項8、請求項9、請求項10、請求項12、請 求項13、請求項14、請求項18、請求項19、請求 画像の撮像を少なくとも1枚ずつ行うととにする(図2 10 項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項 24、請求項25、請求項26、請求項27、及び、請 求項39、請求項40、請求項41、請求項42、請求 項44、請求項45、請求項46、請求項50、請求項 51、請求項52、請求項53、請求項54、請求項5 請求項56、請求項57、請求項58、請求項5 9、及び、請求項71、請求項72、請求項73、請求 項74、請求項76、請求項77、請求項78、請求項 82、請求項83、請求項84、請求項85、請求項8 6、請求項87、請求項88、請求項89、請求項9 影した2枚の副画像SVilと副画像SVi2を用いる 20 0、請求項91に記載された,発明の実施の形態4につ いて、図8、図9、図32、図33、図34を用いて競 明する。なお、構成に関しては、シャッター制御回路の マイコンにより実行されるぼけ画像補正プログラムが 図32ないし図34のフローチャートにより示されたも のに変更される以外は前述した実施の形態 1 と同様であ るため、説明を省略する。

[0125] 実施の形態2と同様に主画像MV1の直前 あるいは直後でシャッタースピードを速くした複数枚の 副画像SV11、SV12を撮影する。図9に示すよう 20参照)主画像を補正したり(図30のステップS2 30 に1枚の主画像MViに対して複数枚の副画像SVii (j=1, 2, …)を撮像し(図32のステップS15 参照)、これらをペアとして記録しさらに副画像と副画 像の撮影間隔時間 t i 1 と主画像の撮影露光時間 (シャ ッタースピード) t i 2 (= t r ) も記録する (図32 のステップS16、S25参照)。撮影後に複数枚の副 画像同十を比較することでぶれの方向と大きさを算出す る。主画像内でのぶれの方向はこれにほぼ等しく、ぶれ の大きさは副画像より求めた量に主画像の撮影露光時間 と副画像同士の撮影間隔時間の比をかけたものとなる。 40 つまり、図8において、主画像内のぶれ量を1 i 2、副 画像と副画像の撮影間隔時間をtil、主画像の撮影器 光時間をti2、副画像SVi1と副画像SVi2とを 比較することで求めた助き (移動)量を1i1とする と、1i2=(ti2/ti1)\*1i1となる。こう することで、副画像の撮像間隔時間を主画像の撮影窓光 時間と等しくしたり、両者をある決まった比率とする必 要がなく、これらを自由に設定できる。そして、このよ うにして求めた動きベクトル (図32のステップS17 参照) に基づいて主画像を補正する (図32のステップ 50 S18参照)。

[0126] また、前記の計算を用いて、副画像SVi 1と副画像SVi2の撮像間隔時間と主画像MVi1の 露光時間 t i 2 から主画像のふれの方向と大きさを損像 後即座に予測演算して(図33のステップS26参 照)、この方向と大きさを補正用パラメータPMiとし て(図33のステップS27参解) 主画像とあわせて 図9(b) に示すように記録し(図33のステップS2 8参照)、主画像を補正(図33のステップS21参 照) することで、記録部の消費量を削減できる。更に、 34のステップS30参照)、そのふれ補正を行った主 画像RMViのみを図9(c)のように記録するととに よって(図34のステップS31参照)、記録部の消費 量を削減し、ぶれ補正画像をリアルタイムにモニタしな がら記録するととができる。

[0127] との場合においても、副画像をシャッター

スピードを速くして撮像するとゲインが減るので、それ

39

に見合うだけ図1中の機械絞り2を開くか、光学フィル タ4を効果の小さいほうに切り替えるか、アンプ7のゲ はとれらを併用して、シャッタースピードを凍くした副 画像に対する適正なゲインを得るものとする。 【0128】とのように、本事施の形態4によれば、主 画像を撮像する直前あるいは直後で、ぶれが生じないよ うに主画像を撮像するよりも速いシャッタースピードで 複数枚の副画像を撮像し、との副画像あるいは副画像と シャッタースピード等を演算して得たぶれパラメータを 用いて主画像のぶれ補正を行うようにしたので、高価な うえにCCDの画素数が増えた場合に光学精度に対する 要求が厳しくなる可動光学系を用いることなくぶれ補正 が実現可能となり、携帯用の安価で小型軽量なディジタ ルスチルカメラやディジタルビデオカメラにふれ補正機 能を提供することが可能となり、しかも動き検出の限界 を超えたぶれに対しての補正も行い得るものが得られ る。なお、複数枚の副画像の輪郭を用いて主画像を補正 してもよく、 演算装置の処理能力に余裕があれば、 複数 枚の副画像そのものを用いて主画像を補正してもよい。 【0129】 (実施の形態5) つぎに、本発明の請求項 7、請求項8、請求項9、請求項11、請求項12、請 求項13、請求項14、請求項18、請求項19,請求 項20、請求項21、請求項22、請求項23、請求項 24、請求項25、請求項26、請求項27、及び、請 求項39、請求項40、請求項41、請求項43、請求 項44、請求項45、請求項46、請求項50、請求項 51、請求項52、請求項53、請求項54、請求項5 5、請求項56、請求項57、請求項58、請求項5 9. 及び、請求項71、請求項72、請求項73、請求 項75、請求項76、請求項77、請求項78、請求項 82、請求項83、請求項84、請求項85、請求項8

請求項87、請求項88、請求項89、請求項9

 請求項91に記載された。発明の実施の形態5につ いて、図10、図35、図36、図37を用いて説明す る。なお、構成に関しては、シャッター制御回路のマイ コンにより実行されるぼけ画像補正プログラムが、図3 5ないし図37のフローチャートにより示されたものに 変更される以外は前述した実施の形態」と同様であるた め、説明を省略する。

【0130】との実施の形態5は、実施の形態4と同様 に主画像の直前あるいは直後でシャッタースピードを速 このパラメータを用いて主画像をふれ補正しながら(図 10 くして複数枚の副画像を撮影し、主画像1枚に対して複 数枚の副画像と副画像との撮影間陽時間 t i l と、副画 像と主画像の撮影露光時間(シャッタースピード)t s. t i 2 を記録するが、図10 に示すように主画像M Viの前と後に少なくとも1枚ずつ副画像SVi1とS Vi2を撮像して記録し(図35のステップS32、S 33参照)、との副画像あるいは副画像よりぶれの方向 と大きさを示すぶれパラメータ (動きベクトル)を計算 し(図35のステップS34参照)、これに基づき主画 像を補正するか(図35のステップS35参昭) ぶれ インを大きくするか、ストロボ8を発光するか、あるい 20 パラメータを主画像とともに記録し(図36のステップ S36. S37参昭). 主画像を補正するか(図36の ステップS38参昭) あるいは主画像を補正し(図3 7のステップS40参照) 補正した主画像のみを記録 するようにしたものである (図37のステップS41参

> 【0131】とのように、本実施の形態5によれば、主 画像を撮像する直前および直後の少なくとも各1枚を含 み、ぶれが生じないように主画像を撮像するよりも速い シャッタースピードで複数枚の副画像を撮像し、との副 画像あるいはこれを演算して得たぶれパラメータを用い て主画像のふれ補正を行うようにしたので、より精度よ く主画像内のぶれ量を見積もることができ、高価なうえ にCCDの画素数が増えた場合に光学精度に対する要求 が厳しくなる可動光学系を用いることなくふれ補正が実 現可能となり、携帯用の安価で小型軽量なディジタルス チルカメラやディジタルビデオカメラにふれ補正機能を 提供することが可能となる。しかも動き検出の限界を超 えたぶれに対しての補正も行い得るものが得られる。 【0132】なお、副画像を速いシャッタースピードで

撮像することによるゲインの減少は実施の形態2と同様 に補償すればよい。また、複数枚の副画像の輪郭を用い て主画像を補正してもよく、演算装置の処理能力に余裕 があれば、複数枚の副画像そのものを用いて主画像を補 正してもよい。さらに、副画像の撮像間隔や撮像枚数は 主画像の露光時間に応じて変更し、ぶれパラメータをよ り正確に算出するようにしてもよい。

【0133】 (実施の形態6) つぎに、本発明の請求項 請求項9、請求項10、請求項12、請求項13、 請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請 50 求項18、請求項19,請求項20、請求項21、請求

41 項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項 請求項27.及び、請求項39.請求項41.請 求項42、請求項44、請求項45、請求項46、請求 項47、請求項48、請求項49、請求項50、請求項 51、請求項52、請求項53、請求項54、請求項5 5、請求項56、請求項57、請求項58、請求項5 9、及び、請求項71、請求項73、請求項74、請求 項76、請求項77、請求項78、請求項79、請求項 80、請求項81、請求項82、請求項83、請求項8 4、請求項85、請求項86、請求項87、請求項8 8、請求項89、請求項90、請求項91に記載され た、発明の実施の形態6について、図11、図12、図 13. 図38. 図39. 図40を用いて説明する。な お、構成に関しては、シャッター制御回路のマイコンに より実行されるぼけ画像補正プログラムが、図38ない し図40のフローチャートにより示されたものに変更さ れる以外は前述した実施の形態1と同様であるため、説 明を省略する。

【0134】Cの実施の形態6は、実施の形態2、4と Viの直前あるいは直後でシャッタースピードを凍くし た複数枚の副画像SVil. SVi2. SVi3. SV i 4を撮影するが (図38のステップS15参昭) 副 画像を2枚以上ではなく3枚以上撮像し、主画像と図1 3 (a) のように記録する (図38のステップS16参 照)。

【0135】あるいは、撮像した副画像を演算装置11 で順次2枚ずつ比較することで、図11の様に動きベク トルャi1、vi2、vi3…が求まる。このベクトル を軌跡情報として検出し(図38のステップS42参 照)、主画像を補正する(図38のステップS43参 昭)。

【0136】あるいは、この軌跡情報を副画像に代えて 主画像とともに図13(b)のように記録し(図39の ステップS45参昭) 主画像を補正する(図39のステ ップS46参昭)。この動きベクトルv11. v12. v13、…は副画像SV11、SV12、SV13、… の相対位置座標情報を含んでいる。記録された軌跡情報 から円弧や2次関数、N次関数 (Nは3以上の整数)等 の図11中の軌跡曲線、あるいは直線のあるいは折れ線 40 の関数式 f 1を計算によって求める。主画像内のぶれは 関数式f1上に存在するとして、f1を座標軸として画 素分離演算を施すことで主画像のぶれ補正をおこなう。 【0137】図11からも分かるように、主画像の露光 時間が長くなった場合、前後の副画像のサンブル数が少 ないと軌跡曲線の近似調差が増える。また、副画像のサ ンプリング間隔が短かすぎても、長すぎても軌跡曲線の 近似誤差が増えるので、主画像の露光時間に応じて副画 像の枚数を加減して軌跡情報を得る、あるいは主画像の 露光時間に応じて副画像のサンプリング間隔を調整し、

主画像のぶれ軌跡曲線を正確に求めるものとする。 【0138】主画像の露光時間が比較的短いときなど は、図12のように副画像軌跡から折れ線としてぶれ全 体の軌跡を近似し、主画像内のふれを折れ線の一部の直 線として求めることで、図中の点線と演算量を削減す る。たとえば主画像のぶれ軌跡(図中に太線の矢印で示 す) は動きベクトルv11、v12、v13の傾きから 予測される点線は平行で、かつ主画像の露光時間分の大 きさを持っていることから、そのような直線として近似 10 的に求めることができる。そして、こうした演算量削減 や高速化によって主画像の補正をしながら記録を行うも のである。また、図13(c)のように主画像を補正し (図40のステップS47参照) 補下した主画像RM V1. RMV2. RMV3. …のみを記録することで (図40のステップS48参昭) 記録容量を節約でき

【0139】との場合においても、副画像をシャッター スピードを速くして撮像するとゲインが減るので、それ に見合うだけ、図1中の機械絞り2を開くか、光学フィ 同様に、図1に示すような構成の装置を用い、主画像M 20 ルタ4を効果の小さいほうに切り替えるか、アンプ7の ゲインを大きくするか、ストロボ8を発光するか、ある いはこれらを併用して、シャッタースピードを凍くした 副画像の適正ゲインを得るものとする。

[0140] このように、本実施の形態6によれば、主 画像を撮像する直前または直後に、ふれが生じないよう に主画像を提像するよりも速いシャッタースピードで複 数枚の副画像を撮像し、この副画像あるいはこれを演算 して得たぶれ軌跡を用いて主画像のぶれ補正を行うよう にしたので、より精度よく主画像内のぶれ量を見積もる 30 ことができ、高価なうえにCCDの画素数が増えた場合 に光学精度に対する要求が厳しくなる可動光学系を用い ることなくふれ補正が実現可能となり、 携帯用の安価で 小型軽量なディジタルスチルカメラやディジタルビデオ カメラにふれ補正機能を提供することが可能となり、し かも動き検出の限界を招えたぶれに対しての補正も行い 得るものが得られる。

[0141]なお、複数枚の副画像の輪郭(処理中間情 報)を用いて主画像を補正してもよく、演算装置の処理 能力に余裕があれば、複数枚の副画像そのものを用いて 主画像を補正してもよい。さらに、主画像のシャッター 速度情報や副画像同士のシャッター間隔時間情報、ある いはこれらから求めた主画像のふれバラメータを記録し たり、これらに基づき主画像を補正したり、補正した主 画像のみを記録するようにしてもよい。

【0142】(実施の形態7)つぎに、本発明の請求項 7. 請求項9. 請求項11. 請求項12. 請求項13. 請求項14. 請求項15. 請求項16. 請求項17. 請 求項18、請求項19、請求項20、請求項21、請求 項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項 50 26、請求項27、及び、請求項39、請求項41、請

求項43、請求項44、請求項45、請求項46、請求 項47、請求項48、請求項49、請求項50、請求項 51、請求項52、請求項53、請求項54、請求項5 5、請求項56、請求項57、請求項58、請求項5 9、及び、請求項70、請求項73、請求項75、請求 項76、請求項77、請求項78、請求項79、請求項 80、請求項81、請求項82、請求項83、請求項8 4、請求項85、請求項86、請求項87、請求項8 8. 請求項89. 請求項90. 請求項91 に記載され た、発明の実施の形態7について、図14、15、図4 10 正した主画像のみを記録するようにしてもよい(図43 1, 図42, 図43を用いて説明する。なお、構成に関 しては、シャッター制御回路のマイコンにより実行され るぼけ画像補正プログラムが、図41ないし図43のフ ローチャートにより示されたものに変更される以外は前 述した実施の形態1と同様であるため、説明を省略す

43

【0143】実施の形態3、5と同様に、図1に示すよ うな構成の装置を用い主画像の直前、直後を1枚ずつ含 んでシャッタースピードを速くした複数枚の副画像を撮 上撮像し記録する (図41のステップS45、S16参 照)。あるいは、撮像した副画像を演算装置で順次2枚 ずつ比較することで、動きベクトルV11、V12、V 13…が求まる。これらの動きベクトルv11. v1 2、v13…を軌跡情報として(図41のステップS4 2参照)、この軌跡情報に基づき主画像を補正する(図 41のステップS43参照)。あるいはこの軌跡情報を 副画像に代えて主画像とともに記録し(図42のステッ プS47参照)、主画像を補正する(図42のステップ 1、SV2、SV3…の相対位置座標情報を含んでい る。記録された軌跡情報から図14中の軌跡曲線あるい は直線の(場合によっては折れ線の)関数式 f 1 を計算 によって求める。主画像内のふれはこの関数 f 1 上に存 在するとして、関数 f 1を座標軸として画素分離演算を 施すことで主画像のぶれ補正をおこなう。副画像として 主画像の前と後を含むことでよりよく主画像内のぶれ軌 跡を近似できるので、主画像の露光時間が長い時などの 軌跡算出精度が高くなる。

時間が長くなった場合に前後の副画像のサンプル数が少 ないと軌跡曲線の近似誤差が増える。また、副画像のサ ンプリング間隔が短すぎても、長すぎても軌跡曲線の近 似誤差が増えるので、主画像の露光時間に応じて副画像 の枚数を加減して軌跡情報を得るあるいは主画像の露光 時間に応じて副画像のサンブリング間隔を調整し、主画 像のぶれ軌跡曲線を正確に求めるものとする。

【0145】主画像の露光時間が比較的短いときなどは 図15のように副画像軌跡から折れ線としてぶれ全体の てもとめることで図中の点線と演算量を削減する。たと えば主画像のぶれ軌跡(図中に太線の矢印で示す)は動 きベクトルv3とv4の傾きの差が小さいことから主画 像の直前、直後の副画像SV14とSV15間の動きべ クトルと平行で主画像の露光時間分の大きさを持ってい ることからそのような直線として近似的に求めることが 出来る。そして、こうした演算量削減や高速化によって 主画像の補正をしながら記録するものである。この記録 は、主画像を補正し(図43のステップS49参昭)補 のステップS50参昭).

【0146】この場合においても、副画像をシャッター スピードを速くして撮像するとゲインが減るので、それ に見合うだけ、図1中の機械絞り2を開くか、光学フィ ルタ4を効果の小さいほうに切り替えるか、アンプ7の ゲインを大きくするか、ストロボ8を発光するか、ある いはこれらを併用して、シャッタースピードを速くした 副画像の適正ゲインを得るものとする。

【0147】 このように、本実施の形態7によれば、主 影するが、1枚の主画像に対し2枚以上ではなく3枚以 20 画像を撮像する直前、直後を少なくとも1枚ずつ含み、 ふれが生じないように主画像を撮像するよりも速いシャ ッタースピードで複数枚の副画像を撮像し、この副画像 あるいはこれを演算して得たぶれ軌跡を用いて主画像の ふれ補正を行うようにしたので、より精度よく主画像内 のふれ量を見積もることができ、高価なうえにCCDの 画素数が増えた場合に光学精度に対する要求が厳しくな る可動光学系を用いることなくぶれ補正が実現可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なディジタルスチルカメラ やディジタルビデオカメラにぶれ補正機能を提供するこ S48参照)。v11、v12、v13…は副画像SV 30 とが可能となり、しかも動き検出の限界を超えたぶれに 対しての補正も行い得るものが得られる。なお、複数枚 の副画像の輪郭 (処理中間情報) を用いて主画像を補正 してもよく、演算装置の処理能力に余裕があれば、複数 枚の副画像そのものを用いて主画像を補正してもよい。 【0148】 (実施の形態8) つぎに、本発明の請求項 28、請求項29、請求項30、請求項32、及び、請 求項60、請求項61、請求項62、請求項64、及 び、請求項92、請求項93、請求項94、請求項96 に記載された発明の実施の形態8について、図16を用 【0144】図14からも分かるように、主画像の露光 40 いて説明する。なお、前述した実施の形態と同じ構成に ついては同じ符号を用い、説明を省略する。

【0149】図16に示すように、本実施の形態8のぶ れ画像補正装置は、CCD固体撮像素子5及びCCD豚 助回路6を2つずつ備える(CCD固体撮像素子5a. 5 b およびCC D駆動回路 6 a , 6 b ) とともに、シャ ッター制御回路のマイコンにより実行されるぼけ画像補 正プログラムが、図44ないし図46のフローチャート により示されたものに変更される点が異なる。14は1 つの分光器で、2つのCCD固体撮像素子5 a. 5 b に 軌跡を近似し主画像内のぶれを折れ線の一部の直線とし 50 撮像光を振り分ける。CCD駆動回路6a,6b、アン

プ9a, 9b、及びA/D変換器10a, 10bは2枚 の画像が同時に撮像できるようにこれらを複数有する構 成となっている。なお、分光器14を設けることなく、 CCD固体撮像素子より手前の光学部がCCD固体撮像 素子1つに対して1つずつ存在するようなものであって もよい。また上記撮像装置は2チャンネル以上で構成さ れるものであってもよい。

45

【0150】とのような複数チャンネルの撮像系を用い て、シャッターを押下し(図44のステップS1参 照)、主画像のシャッタースピードtriが長くぶれが 10 け画像補正プログラムが、図47ないし図49のフロー 生じるとき(図44のステップS2参照)、図17に示 すように短いシャッタースピードtsiで副画像SVi を主画像MViと同時に撮像した後(図44のステップ S51参照)、主画像と副画像を記録し(図44のステ ップS54参照)、これらから演算によって主画像を補 正し(図44のステップS5参照)、 ぶれによるボケの ない画像を得る。

【0151】また、2つのCCD固体撮像素子のうち1 つは短い露光時間で適正利得が得られるような高感度な ものとして副画像の撮影専用にしてもよいが、実施の形 20 S5参照)ようにしたものである。さらに装置の構成と 態2と同様にして副画像を速いシャッタースピードで撮 像する際のゲインの低下を補償するようにしてもよい。 【0152】また、副画像を記録する代わりに副画像よ り演算によって主画像の補下に必要な輪郭画像等の処理 中間情報を求めて(図45のステップS10参昭), 主 画像とともに記録装置に記録し(図45のステップS1 1参照)、主画像を補正する(図45のステップS12 参昭)。

【0153】とのため、高速演算によって主画像のふれ 量を削減することができる。この記録は、主画像と副画 像を撮像後(図46のステップS51参照)、ぶれ補正 演算を行い(図46のステップS13参照)、補正した 主画像のみを記録(図46のステップS14参照)する ことにより、さらに記録部の容量を削減するようにして

【0154】とのように、本実施の形態8によれば、主 画像を撮像するのと並行してぶれが生じないように主画 像を撮像するよりも速いシャッタースピードで複数枚の 副画像を摄像し、この副画像あるいはこれを演算して得 40 中間情報を求めて(図48のステップS10参昭)とれ た情報を用いて主画像のぶれ補正を行うようにしたの で、より精度よく主画像内のぶれ量を見積もることがで き、高価なうえにCCD固体操像素子の画素数が増えた 場合に光学精度に対する要求が厳しくなる可動光学系を 用いることなくぶれ補正が実現可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なディジタルスチルカメラやディジタルビ デオカメラにぶれ補正機能を提供することが可能とな り、しかも動き検出の限界を超えたぶれに対しての補正 も行い得るものが得られる。なお、副画像用の撮像系は 実施の形態1ないし7において示したタイミングで副画 50 もよい。

像を摄像するようにしてもよい。

【0155】(実施の形態9)つぎに、本発明の請求項 28、請求項29、請求項30、請求項31、請求项3 2、及び、請求項60、請求項61、請求項62、請求 項63、請求項64、及び、請求項92、請求項93、 請求項94、請求項95、請求項96に記載された発明 の実施の形態9について、図18を用いて説明する。な お、構成に関しては前述した実施の形態8と同様である が シャッター制御回路のマイコンにより実行されるぼ チャートにより示されたものに変更される点が異なる。 【0156】実施の形態8と同様に図16に示すような 構成の装置を用い、主画像と同時にこれよりシャッター を短く制御した副画像を撮像するが、図18に示すよう に主画像MViの露光時間tri内あるいはその近傍で 副画像を複数枚(この例ではSVil.SVi2)撮像 し(図47のステップS52参照)、これらを記録する (図47のステップS4参照) ことによって副画像から ぶれ量を算出し、主画像を補正する(図47のステップ して副画像の撮影を行う撮像系が2系統以上あって、図 18 (c) に示すように時間的に連続する副画像SVi 1とSVi2とを短い間隔で操像系を切り替えて個別に 撮像記録するものであってもよい。ただし、副画像撮影 用のCCD固体撮像素子は短い露光時間で適正利得が得 られるような高感度なものを用いるが、実施の形態2と 同様にして副画像を速いシャッタースピードで撮像する 際のゲインの低下を補償するようにしてもよい。

【0157】また、図19に示すように、主画像MVi 補正をしながら記録部に書き込みをおこない記録部の容 30 のシャッタースピード triに応じてこれより短いシャ ッタースピードtsiで撮像し記録する副画像SVi 1. SVi2. SVi3の枚数を増減し、主画像の露光 時間が長くなった場合のぶれ量を正確に算出できるよう にしてもよい。また、図20に示すように主画像MVi のシャッタースピードtriに応じて撮像記録する副画 像SVil. SVi2の間隔tilを増減し、主画像の **ぶれをカバーするようにしてもよい。** 

> 【0158】また、副画像を記録する代わりに副画像よ り演算によって主画像の補正に必要な輪郭画像等の処理 を主画像とともに記録装置に記録し(図48のステップ S 1 1 参照)、主画像を補正することにより(図 4 8 の ステップS12参照)、撮像後の演算量を削減する。 【0159】とのため、高速演算によって主画像のぶれ 補正をしながら記録部に書き込みをおこない記録部の容 量を削減する。との記録は、主画像と副画像を撮像後 (図49のステップS52参照) ふれ補正演算を行い (図49のステップS13参照) 補正した主画像のみ を記録 (図49のステップS14参昭) するようにして

【0160】とのように、本実施の形態9によれば、主 画像を撮像するのと並行して主画像の露光時間内あるい はその近傍でぶれが生じないように主画像を撮像するよ りも速いシャッタースピードで複数枚の副画像を撮像 し、この副画像あるいはこれを演算して得た情報を用い て主画像のぶれ補正を行うようにしたので、より精度よ く主画像内のぶれ量を見積もることができ、高価なうえ にCCD固体撮像素子の画素数が増えた場合に光学精度 に対する要求が厳しくなる可動光学系を用いることなく ふれ補正が実現可能となり、携帯用の安価で小型軽量な 10 ディジタルスチルカメラやディジタルビデオカメラにぶ れ補正機能を提供することが可能となり、しかも動き検 出の限界を超えたぶれに対しての補正も行い得るものが 得られる。なお、副画像用の撮像系は実施の形態1ない し7 において示したタイミングで副画像を撮像するよう にしてもよい。

47

【0161】(実施の形態10)つぎに、本発明の請求 項28、請求項29、請求項30、請求項31、請求項 32、及び、請求項60、請求項61、請求項62、請 求項63、請求項64、及び、請求項92、請求項9 3、請求項94、請求項95、請求項96に記載された 発明の実施の形態10について、図21を用いて説明す る。なお、構成に関しては前述した実施の形態8と同様 であるが、シャッター制御回路のマイコンにより実行さ れるぼけ画像補正プログラムが、図50ないし図52の フローチャートにより示されたものに変更される点が異 なる。また、副画像撮影用のCCD固体撮像素子は短い 露光時間で適正利得が得られるような高感度なものを用 いるものとするが、実施の形態2と同様にして副画像を 補償するようにしてもよい。

【0162】実施の形態8と同様に図16に示すような 構成の装置を用い、主画像MV i と同時にシャッターを 短く制御した複数枚の副画像(この例ではSVi1.S Vi2)を撮像し(図50のステップS51参照)、記 録するが(図50のステップS4参照)、これと合わせ て図21中の主画像のシャッタースピード (露光時間) t 12と副画像のシャッター間隔時間情報 t 11を記録 し(図50のステップS53参照)、副画像間の動き量 111から比率として主画像のぶれ量112を算出し記 40 録後の主画像を補正できるようにしたものである (図5) 0のステップS54参昭)。

[0163]また、この演算を撮像時に即座に行い、副 画像に代えて主画像と簠出したぶれの方向と大きさにあ たるパラメータを検出して(図51のステップS55参 昭) とれを記録(図51のステップS56参昭) し、記 録後の主画像を補正するようにしてもよい (図51のス テップS57参照)。

【0164】また、このふれ補正演算(図52のステッ

画像を補正し(図52のステップS59参照)、これを 記録してもよい(図52のステップS60参照)。ま た、主画像のシャッタースピードに応じて撮像記録する 副画像の枚数を増減し、主画像の露光時間が長くなった 場合のふれ量を正確に算出できるようにしてもよい。さ らに、主画像のシャッタースピードに応じて掃像記録す る副画像の間隔を増減し、主画像のぶれをカバーするよ うにしてもよい。

48

【0165】とのように、本実施の形態10によれば、 主画像を撮像するのと並行して主画像の露光時間内ある いはその近傍でぶれが生じないように主画像を撮像する よりも凍いシャッタースピードで複数枚の副画像を撮像 し、この副画像あるいはこれを演算して得たぶれ量を用 いて主画像のぶれ補正を行うようにしたので、より精度 よく主画像内のぶれ量を見積もることができ、高価なう えにCCD固体撮像素子の画素数が増えた場合に光学精 度に対する要求が厳しくなる可動光学系を用いることな くぶれ補正が実現可能となり、携帯用の安価で小型軽量 なディジタルスチルカメラやディジタルビデオカメラに 20 ぶれ補正機能を提供することが可能となり、しかも動き 検出の限界を超えたぶれに対しての補正も行い得るもの が得られる。なお、副画像用の撮像系は実施の形態1な いし7において示したタイミングで副画像を撮像するよ うにしてもよい。

【0166】(実施の形態11)つぎに、本発明の請求 項28、請求項29、請求項30、請求項31、請求項 32、及び、請求項60、請求項61、請求項62、請 求項63、請求項64、及び、請求項92、請求項9 3、請求項94、請求項95、請求項96に記載され

速いシャッタースピードで撮像する際のゲインの低下を 30 た,発明の実施の形態11について、図22を用いて説 明する。なお、構成に関しては前述した実施の形態8と 同様であるが、シャッター制御回路のマイコンにより実 行されるぼけ画像補正プログラムが、図53ないし図5 5のフローチャートにより示されたものに変更される点 が異なる。

> 【0167】また、副画像撮影用のCCD間体撮像素子 は短い露光時間で適正利得が得られるような高感度なも のを用いるものとするが、実施の形態2と同様にして副 画像を速いシャッタースピードで撮像する際のゲインの 低下を補償するようにしてもよい。

【0168】実施の形態8と同様に図16に示すような 構成の装置を用い、主画像MViと同時にシャッターを 短く制御した3枚以上の副画像(この例ではSVi1. SVi2, SVi3, SVi4, SVi5)を撮像し (図53のステップS52参照) 記録することによって (図53のステップS61参照)、撮像後に演算装置に おいて連続する副画像を比較して求めた動き量を軌跡情 報として算出し(図53のステップS62参照). これ を主画像の補正のために用いるものである(図53のス プS59参照)によって求めたバラメータから即座に主 50 テップS63参照)。たとえば撮像した副画像を演算装 置部で順次2枚ずつ比較することで動きベクトルv1. v2. v3…が求まる。このベクトルを軌跡情報として 主画像とともに記録する。 v1、v2、v3…は副画像 SVil. SVi2. SVi3…の相対位置座標情報を 含んでいる。記録された動跡情報から図22中の動跡曲 線あるいは直線の(場合によっては折れ線の)関数式 f 1を計算によって求める。

- [0169]図22からもわかるように主画像の露光時 間が長くなったとき副画像のサンブリング数が少ないと 副画像から求めた軌跡曲線 f 1 が主画像のぶれ軌跡とず 10 れるので主画像の長さに応じて副画像のサンプル数を加 減する。
- 【0170】また、サンプリング間隔が短すぎても主画 像のふれをカバーできないので、主画像の長さに応じて 副画像のサンプリング間隔を加減する。また、副画像撮 影用のCCD間体操像素子は短い露光時間で適正利得が 得られるような高感度なものを用いるものとする。ま た. 軌跡海算を攝像時に即座に行い(図54のステップ S 6 4 参照) 、 主画像と算出した動きベクトル v 1 、 v 2…もしくは関数fとして、主画像とともに記録し(図 20 54のステップS65参照)、これを用いて主画像を補 正してもよい(図54のステップS66参照)。
- [0171] さらに、演算によって求めた軌跡情報(図 55のステップS67参照)から即座に主画像を補正し (図55のステップS68参昭)、これのみを記録する (図55のステップS69参照) ことにより、記録容量 を削減するようにしてもよい。
- [0172] このように、本実施の形態11によれば、 主画像を撮像するのと並行して主画像の露光時間内ある いはその近傍でふれが生じないように主画像を提像する 30 【0176】また、本願の請求項4の発明に係るふれ画 よりも速いシャッタースピードで複数枚の副画像を撮像 し、この副画像あるいはこれを演算して得た動きベクト ルを用いて主画像のぶれ補正を行うようにしたので、よ り精度よく主画像内のぶれ量を見積もることができ、高 価なろえにCCD固体操像素子の画素数が増えた場合に 光学精度に対する要求が厳しくなる可動光学系を用いる ことなくふれ補正が実現可能となり、携帯用の安価で小 型軽量なディジタルスチルカメラやディジタルビデオカ メラにぶれ補正機能を提供することが可能となり、しか も動き検出の限界を超えたぶれに対しての補正も行い得 40 るものが得られる。なお、副画像用の撮像系は実施の形 態1ないし7において示したタイミングで副画像を撮像 するようにしてもよい。

#### [0173]

【発明の効果】以上のように、本願の請求項1の発明に 係るふれ画像補正装置によれば、被写体を撮像する撮像 装置と、該撮像装置により撮像された画像データに演算 を行う演算装置と、前記揚像装置が撮像を行う際のシャ ッターを制御するシャッター制御装置と、前記演算装置 録装置とを具備し、前記撮像装置により本来撮像しよう とする主画像を撮像し記録する際、主画像の撮像ととも に、主画像のぶれ補正用の副画像を撮像し記録するよう にしたので、 よれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を、 目的とする主画像と同時に取得することによって、演算 での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型 軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能とな る効果がある。

50

- 【0174】また、本願の請求項2の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項1記載のぶれ画像補正装置 において、前記副画像は、主画像を撮像するよりもシャ ッター速度を短く制御して撮像するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合に おいて、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画 像と同時にぶれを起こすことなく取得することによっ て、海算での補正を行うととが可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。
- 【0175】また、本願の請求項3の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項1記載のふれ画像補正装置 において、前記副画像は、前記主画像をスローシャッタ ーで撮像した時に撮像するようにしたので、ぶれによる 画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合において、 ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時 にぶれを起こすことなく取得することによって、演算で の補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽 量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能となる 効果がある。
- 像補正装置によれば、請求項1にないし3のいずれかに 記載のぶれ画像補正装置において、前記副画像に代え て、 当該副画像より得た被写体の輪郭画像を主画像とと もに記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が 起とり画像にボケが生じる場合において、よれ補下油算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得しその 情報を圧縮することによって、演算での補正を行うこと
- が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止 画のみならず動画のぶれ補正機能を提供することが可能 となる効果がある。 【0177】また、本願の請求項5の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項1ないし4のいずれかに記 戯のふれ画像補正装置において、前記副画像または前記 輪郭画像の画像データに基づき、主画像のぶれによるボ
  - ケを補正しながら記録するようにしたので、ぶれによる 画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合において、 ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時 に取得することによって、多くの記憶領域を要求すると となく演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の
- により演算が行われた画像データを記録する画像情報記 50 安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ

(27)

52

51 補正機能を提供することが可能となる効果がある。

【0178】また、本願の請求項6の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項5記載のふれ画像補正装置 において、前記副画像または輪郭画像の画像データに基 づき、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録する ようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像に ボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を行う ことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに 10 静止画のみならず動画のぶれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。

- 【0179】また、本願の請求項7の発明に係るよれ画 像補正装置によれば、請求項2または3記載のふれ画像 補正装置において、前記副画像は、前記主画像1枚に対 し複数枚を記録するようにしたので、ぶれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補 正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得 することによって、演算での補正を行うことが可能とな 提供することが可能となる効果がある。
- 【0180】また、本願の請求項8の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項7記載のぶれ画像補正装置 において、前記副画像は、前記主画像1枚に対し2枚を 記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こ り画像にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必 要な情報を、目的とする主画像と同時に取得することに よって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯用 の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供すると とが可能となる効果がある。
- 【0181】また、本願の請求項9の発明に係るぶれ画 像補正装置によれば、請求項7記載のふれ画像補正装置 において、前記副画像は、前記主画像1枚に対し3枚以 トを記録するようにしたので、おれによる画素の混合が 起とり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得するこ とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。
- 画像補正装置によれば、請求項1ないし9のいずれかに 記載のふれ画像補正装置において、前記副画像は、前記 主画像を撮像する直前あるいは直後に撮像するようにし たので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生 じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的 とする主画像と同時に取得するととによって、演算での 補正を行うととが可能となり、機帯用の安価で小型軽量 なカメラにふれ補正機能を提供することが可能となる効 果がある。

画像補正装置によれば、請求項1ないし9のいずれかに 記載のぶれ画像補正装置において、前記副画像は、前記 主画像を撮像する直前と直後を少なくとも1枚ずつ含む ように撮像するようにしたので、ぶれによる画素の混合 が起こり画像にボケが生じる場合において、ふれ補正演 算に必要な情報をより精度よく、目的とする主画像と同 時に取得することによって、演算での補正を行うことが 可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補 正機能を提供することが可能となる効果がある。

- 【0184】また、本願の請求項12の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項8ないし11のいずれか に記載のふれ画像補正装置において、前記2枚またはそ れ以上の副画像に代えて当該2枚またはそれ以上の副画 像より算出したぶれの方向と大きさに相当するパラメー タを、前記主画像とともに記録するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合に おいて、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画 像と同時に取得し圧縮することによって、多くの記憶領 域を要求することなく演算での補正を行うことが可能と り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 20 なり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能 を提供することが可能となる効果がある。
  - 【0185】また、本願の請求項13の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項8ないし12のいずれか に記載のふれ画像補正装置において、前記副画像または 前記パラメータに基づき、前記主画像のふれによるボケ を補正しながら記録するようにしたので、ふれによる画 素の混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ふ れ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に 取得することによって、多くの記憶領域を要求すること 30 なく演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補
    - 【0186】また、本願の請求項14の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項13記載のぶれ画像補正 装置において、前記副画像または前記パラメータに基づ き、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記録するよ うにしたので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボ ケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時に取得することによって。

正機能を提供することが可能となる効果がある。

- 【0182】また、本願の請求項10の発明に係るふれ 40 多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を行う ことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに 静止画のみならず動画のふれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。
  - 【0187】また、本願の請求項15の発明に係るふれ、 画像補正装置によれば、請求項9ないし11のいずれか に記載のふれ画像補正装置において、前記3枚以上の副 画像に代えて当該3枚以上の副画像より算出したぶれの 軌跡に関する情報を、前記主画像とともに記録するよう にしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケ

【0183】また、本願の請求項11の発明に係るふれ 50 が生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報をよ

(28)

り高い精度で、目的とする主画像と同時に取得すること によって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯 用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供する ことが可能となる効果がある。

[0188]また。本願の請求項16の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項9,10,11,15の いずれかに記載のぶれ画像補正装置において、前記副画 像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、主画像のぶ れによるボケを補正しながら記録するようにしたので、 において、ぶれ補正演算に必要な情報をより高い精度 で、目的とする主画像と同時に取得することによって、 多くの記憶領域を要求することなく海算での補正を行う ことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに ふれ補正機能を提供することが可能となる効果がある。 【0189】また、本願の請求項17の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項16記載のぶれ画像補正 装置において、前記副画像またはぶれの軌跡に関する情 報に基づき、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記 録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こり 20 画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必要 な情報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取 得することによって、多くの記憶領域を要求することな く演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価 で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可 能となる効果がある。

[0190]また、本願の請求項18の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項1ないし17のいずれか に記載のぶれ画像補正装置において、前記副画像は、前 記主画像の露光時間に応じた掃像間隔で掃像するように 30 がある。 したので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが 生じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡情 報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

[0191] また、本願の請求項19の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項1ないし17のいずれか に記載のふれ画像補正装置において、前記副画像は、前 ので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じ る場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡情報を より高い精度で、目的とする主画像と同時に取得すると とによって、演算での補正を行うことが可能となり、推 帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0192】また、本願の請求項20の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項1ないし17のいずれか に記載のぶれ画像補正装置において、前記主画像のシャ 報も併せて記録するようにしたので、ふれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補 正演算に必要な主画像のぶれ量を、目的とする主画像と 同時に取得することによって、演算での補正を行うこと が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ 補正機能を提供することが可能となる効果がある。

54

【0193】また、本願の請求項21の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項20記載のふれ画像補正 装置において、前記主画像のシャッター速度情報と、副 ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 10 画像同士のシャッター間隔時間情報に代えて、当該主画 像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャッター間 隔時間情報に基づいて算出した主画像のぶれの方向と大 きさに相当するパラメータを記録するようにしたので、 ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 において、ふれ補正演算に必要なバラメータを、目的と する主画像と同時に取得することによって、演算での補 正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量な カメラにぶれ補正機能を提供することが可能となる効果

> 【0194】また、本願の請求項22の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項21記載のぶれ画像補正 装置において、前記ぶれの方向と大きさに相当するバラ メータに基づき、主画像のぶれによるボケを補正しなが ら記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起 こり画像にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に 必要なパラメータを、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみなら ず動画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効果

【0195】また、本願の請求項23の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項21記載のぶれ画像補正 装置において、前記ぶれの方向と大きさに相当するバラ メータに基づき、ふれによるボケを補正した主画像のみ を記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起 こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正油算に 必要なパラメータを、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみなら 記主画像の露光時間に応じた枚数を撮像するようにした 40 ず動画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効果

【0196】また、本願の請求項24の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項2ないし23のいずれか に記載のぶれ画像補正装置において、副画像の撮像時 に、ストロボを同調発光するようにしたので、副画像を 適正なゲインで撮像することができ、ぶれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補 正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得 することによって、演算での補正を行うことが可能とな ッター速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間情 50 り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を

がある。

提供することが可能となる効果がある。

【0187】また、本願の請求項25の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項2ないし23のいずれか に記載のおよ用像補正装置において、副画像の規像時 に、光学校りを開制御するようにしたので、副画像を通 正なゲインで機像することができ、ふれによる画素の組 合が起こり画像にボケが生じる場合において、あれ補正 演算に必要な情報を、目的とする主画像と回時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 10 提供することが可能となる効果がある。

【0198】また、本願の請求項26の発明に係るぶれ 画像権正装解によれば、請求項2ないし23のいずれか に記載のよれ画像権正装解とれいて、副順像の摄像時 は、光学フィルタをフィルタ効果の小さいものに切り替 えるようにしたので、副順像を適正なゲインで損像する ことができ、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、よれ植正演算に必要な情報を、 目的とする主画像と同時に取得することによって、演算 での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型 整置なカメラによれ植正機能を提供することが可能とな る効果がある。

【0199】また、本願の請求項27の発明に係る条れ 画像補正装覆によれば、請求項2ないし23のいずれか に記載のみよ面像補正装覆において、副画像の機像時 は、張像ル大信号をA/D変換する前段において増幅す る信号増幅器の利得を大きくするよう化解御するように たたので、副画像を適正なゲインで提像するとがで き、 みれによる画業の混合が起こり画像にボケが生じる 場合において、 みれ補正演算に必要な情報を、目的とす を主画像と同時収取得することによって、流域での補正 を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なか メラにおれ種正機能を提供することが可能となる効果が ある。

[0200]また、本願の請求項28の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項2ないし27のいずれか に記載のぶれ画像補正装置において、被写体を撮像する 撮像装置、該撮像装置により撮像された画像データに演 算を行う演算装置、前記撮像装置が撮像を行う際のシャ ッターを制御するシャッター制御装置および前記演算装 40 置により演算が行われた画像データを記録する画像情報 記録装置をそれぞれ複数具備し、本来摄像記録しようと する主画像、ふれ画像補正用の副画像とを相異なる撮像 装置により撮像するようにしたので、ぶれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ふわ補 正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得 することによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみなら ず動画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効果 がある。

[0201]また、本類の標束項28の発明に係るよれ 画像補正装置化よれば、請求項28記載のよれ画像補正 装置化おいて、前記主画像と部画像とを同時に爆像する よう化したので、ふれによる画素の混合が起こり画像に ボケが生しる場合において、ふれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時と取得するととなって

56

演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で 小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のふれ補正機 能を提供することが可能となる効果がある。

【0202】また、本願の請求項30の発明に係るふれ 画像補正装置化よれは、請求項28ないし29のが出 かに記載のよれ画像精正装置において、前記主画像機 用の損像装置と勘画像機像用の機像装置とを互いに感度 度を高くすることで、そのシャッシースピーを達くで き、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる 場合において、ふれ補正満算に必要な情報を、目的とす さ主画像と同時によれを起こさことなく取得することに よって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯用 の安値で小型軽度なカメラによれ補正機能を提供することが可能となる効果がある。

こかり能になる効果がある。 (0 20 3) また、本願の請求項31の発明に係るふれ 画像補正装置によれば、請求項28ないし30のいずれ かに記載のみよ職像補正装置において、前記認画像は前 と主画像の露光時間内もしくはその近傍で提像するよう にしたので、よれたよる画家の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、よれ補正演算に必要なみれ量 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 微欝での補正を行うことが回路となり、推奪用の安価で

き、おれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる 演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で 場合において、おれ補正演算に必要な情報を、目的とす 3 小型程度なカメラに防止回のみなもず動画のみれ補正機 る主画像と同時に取得することによって、演集での補正 能を提供することが可能となる効果がある。

【0204】また、本願の請求項32の発明に係るぶれ 画像補正装置によれば、請求項1ないし4,7ないし1 15. 18ないし20. 23ないし31のいずれか に記載のふれ画像補正装置において、前記記録した主画 像を再生する際に、前記記録した副画像、または前記副 画像より算出したぶれの方向と大きさに関するバラメー タ、または前記副画像より算出したぶれの軌跡情報また は前記当該主画像のシャッター速度情報と副画像同十の シャッター間隔時間情報に基づいて算出した主画像のぶ れの方向と大きさに相当するパラメータ、のいずれかに 基づいて、前記主画像のぶれによるボケを補正するよう にしたので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ量 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 表示の際に演算での補正を行うことが可能となり、携帯 用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供する ことが可能となる効果がある。

【0205】また、本願の請求項33の発明に係るふれ 50 画像補正方法によれば、本来撮像しようとする主画像を

撮像し記録する際、主画像の撮像とともに、主画像のぶ れ補正用の副画像を撮像し記録するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合に おいて、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画 像と同時に取得することによって、演算での補正を行う ことが可能となり、 推帯用の安価で小型軽量なカメラに ふれ補正機能を提供することが可能となる効果がある。 【0206】また、本願の請求項34の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33記載のふれ画像補正 シャッター速度を短く制御して撮像するようにしたの で、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる 場合において、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とす る主画像と同時にぶれを起こすことなく取得することに よって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯用 の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供すると とが可能となる効果がある。

57

【0207】また、本願の請求項35の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33記載のふれ画像補正 方法において、前記副画像は、前記主画像をスローシャ 20 することが可能となる効果がある。 ッターで撮像した時に撮像するようにしたので、ぶれに よる画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合におい て、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と 同時にふれを起こすことなく取得することによって、演 算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小 型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能と なる効果がある。

[0208]また、本願の請求項36の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし35のいずれ かに記載のぶれ画像補正方法において、前記副画像に代 30 えて、当該副画像より得た被写体の輪郭画像を主画像と ともに記録するようにしたので、ふれによる画素の混合 が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正海 算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得しそ の情報を圧縮することによって、 演算での補正を行うこ とが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静 止画のみならず動画のふれ補正機能を提供することが可 能となる効果がある。

[0209]また、本願の請求項37の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし36のいずれ、40 かに記載のふれ画像補正方法において、 前記副画像ま たは前記輪郭画像の画像データに基づき、主画像のぶれ によるボケを補正しながら記録するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合に おいて、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画 像と同時に取得することによって、多くの記憶領域を要 求することなく演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動 画のふれ補正機能を提供することが可能となる効果があ る。

[0210]また、本願の請求項38の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項37記載のぶれ画像補正 方法において、前記副画像または輪郭画像の画像データ に基づき、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録 するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画 像にボケが生じる場合において、ぶれ補正油質に必要な 情報を、目的とする主画像と同時に取得することによっ て、多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を 行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメ 方法において、前記副画像は、主画像を撮像するよりも 10 ラに静止画のみならず動画のぶれ補正機能を提供すると とが可能となる効果がある。

> 【0211】また、本願の請求項39の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項34記載のぶれ画像補正 方法において、前記副画像は、前記主画像 1 枚に対し複 数枚を記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合 が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演 算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供

> [0212]また、本願の請求項40の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項39記載のぶれ画像補正 方法において、前記副画像は、前記主画像1枚に対し2 枚を記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が 起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得すると とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0213】また、本願の請求項41の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項39記載のふれ画像補正 方法において、前記副画像は、前記主画像1枚に対し3 枚以上を記録するようにしたので、ぶれによる画素の混 合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正 演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、 油質での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

【0214】また、本願の請求項42の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし41のいずれ かに記載のぶれ画像補正方法において、前記副画像は、 前記主画像を撮像する直前あるいは直後に撮像するよう にしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を 目的とする主画像と同時に取得することによって、油篦 での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型 軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能とな る効果がある。

【0215】また、本願の請求項43の発明に係るぶれ 50 画像補正方法によれば、請求項33ないし41のいずれ

かに記載のぶれ画像補正方法において、前記副画像は、 前記主画像を撮像する直前と直後を少なくとも1枚ずつ 含むように提像するようにしたので、ぶれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ふれ補 正演算に必要な情報をより精度よく、目的とする主画像 と同時に取得することによって、油篦での補正を行うと とが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶ れ補正機能を提供することが可能となる効果がある。

59

[0216]また、本願の請求項44の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項40ないし43のいずれ 10 場合において、ふれ補正演算に必要な情報をより高い精 かに記載のぶれ画像補正方法において、前記2枚または それ以上の副画像に代えて当該2枚またはそれ以上の副 画像より算出したふれの方向と大きさに相当するパラメ ータを、前記主画像とともに記録するようにしたので、 ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 において、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主 画像と同時に取得し圧縮することによって、多くの記憶 領域を要求することなく演算での補正を行うことが可能 となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機 能を提供することが可能となる効果がある。

【0217】また、本願の請求項45の発明に係るふれ、 画像補正方法によれば、請求項40ないし44のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記副画像また は前記パラメータに基づき、前記主画像のぶれによるボ ケを補正しながら記録するようにしたので、ぶれによる 画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合において、 ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時 に取得することによって、多くの記憶領域を要求すると となく演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の 安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ 30 補正機能を提供することが可能となる効果がある。

[0218]また、本願の請求項46の発明に係るふれ 画像補正方法によれば、請求項45記載のぶれ画像補正 方法において、前記副画像または前記パラメータに基づ き、ふれによるボケを補正した主画像のみを記録するよ うにしたので、 ぶれによる画素の混合が起こり画像にボ ケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を行う ことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに 40 静止画のみならず動画のぶれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。

【0219】また、本願の請求項47の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項41ないし43のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記3枚以上の 副画像に代えて当該3枚以上の副画像より算出したぶれ の軌跡に関する情報を、前記主画像とともに記録するよ うにしたので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボ ケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報を とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0220】また、本願の請求項48の発明に係るふれ 画像補正方法によれば、請求項41、42、43、47 のいずれかに記載のふれ画像補正方法において、前記副 画像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、主画像の ぶれによるボケを補正しながら記録するようにしたの で、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる 度で、目的とする主画像と同時に取得することによっ て、多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を 行うととが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメ

ラにぶれ補正機能を提供することが可能となる効果があ

3. 【0221】また、本願の請求項49の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項48記載のふれ画像補正 方法において、前記副画像またはぶれの軌跡に関する情 報に基づき、ぶれによるボケを補正した主画像のみを記 20 録するようにしたので、ふれによる画素の混合が起とり 画像にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要 な情報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取 得することによって、多くの記憶領域を要求することな く演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価 で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供することが可 能となる効果がある。

【0222】また、本願の請求項50の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし49のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記副画像は、 前記主画像の露光時間に応じた撮像間隔で撮像するよう にしたので、ぶれによる画素の混合が起とり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡 情報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取得 することによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

【0223】また、本願の請求項51の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし49のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記副画像は、 前記主画像の露光時間に応じた枚数を撮像するようにし たので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが生 じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡情報 をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供 することが可能となる効果がある。

【0224】また、本願の請求項52の発明に係るふれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし49のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記主画像のシ より高い精度で、目的とする主画像と同時に取得すると 50 ャッター速度情報と、副画像同士のシャッター間隔時間 (32)

情報も併せて記録するようにしたので、ぶれによる画素 の混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ 補正演算に必要な主画像のぶれ量を、目的とする主画像 と同時に取得することによって、演算での補正を行うこ とが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶ れ補正機能を提供することが可能となる効果がある。

61

[0225]また、本願の請求項53の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項52記載のふれ画像補正 方法において、前記主画像のシャッター速度情報と、副 画像同士のシャッター間隔時間情報に代えて、当該主画 10 像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャッター間 隔時間情報に基づいて算出した主画像のぶれの方向と大 きさに相当するパラメータを記録するようにしたので、 ぶれによる画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合 において、 ふれ補正演算に必要なパラメータを、目的と する主画像と同時に取得することによって、演算での補 正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量な カメラにぶれ補正機能を提供することが可能となる効果 がある。

[0226] また、本願の請求項54の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項53記載のよれ画像補正 方法において、前記ぶれの方向と大きさに相当するバラ メータに基づき、主画像のぶれによるボケを補正しなが ち記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起 こり 画像にボケが生じる場合において、 ぶれ補正演算に 必要なパラメータを、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみなら ず動画のよれ補正機能を提供することが可能となる効果 がある。

【0227】また、本願の請求項55の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項53記載のぶれ画像補正 方法において、前記ぶれの方向と大きさに相当するバラ メータに基づき、ふれによるボケを補正した主画像のみ を記録するようにしたので、ふれによる画素の混合が起 こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に 必要なパラメータを、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみなら ず動画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効果 40 がある。

[0228]また、本願の請求項56の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項34ないし55のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、副画像の攝像時 に、ストロボを同調発光するようにしたので、副画像を 適正なゲインで撮像することができ、ふれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補 正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得 することによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を 50 ボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報

提供することが可能となる効果がある。

【0229】また、本願の請求項57の発明に係るふれ、 画像補正方法によれば、請求項34ないし55のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、副画像の撮像時 に、光学絞りを開制御するようにしたので、副画像を適 正なゲインで撮像することができ、ふれによる画素の混 合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正 演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな

り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

【0230】また、本願の請求項58の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項34ないし55のいずれ かに記載のぶれ画像補正方法において、副画像の撮像時 は、光学フィルタをフィルタ効果の小さいものに切り替 えるようにしたので、副画像を適正なゲインで撮像する ことができ、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を、 目的とする主画像と同時に取得するととによって、 海算

20 での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型 軽量なカメラによれ補正機能を提供することが可能とな ろ効単がある.

【0231】また、本願の請求項59の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項34ないし55のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、副画像の撮像時 は、撮像した信号をA/D変換する前段において増幅す る信号増幅器の利得を大きくするように制御するように したので、副画像を適正なゲインで撮像することがで き、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる 30 場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とす

る主画像と同時に取得することによって、 油算での補正 を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカ メラにぶれ補正機能を提供することが可能となる効果が ある.

【0232】また、本願の請求項60の発明に係るよれ。 画像補正方法によれば、請求項34ないし59のいずれ かに記載のぶれ画像補正方法において、本来撮像記録し ようとする主画像とは別の撮像系により、ぶれ画像補正 用の副画像を撮像するようにしたので、ぶれによる画素 の混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ 補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取 得することによって、演算での補正を行うことが可能と なり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみな らず動画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効 果がある。

【0233】また、本願の請求項61の発明に係るふれ、 画像補正方法によれば、請求項60記載のぶれ画像補正 方法において、前記主画像と副画像とを同時に撮像する ようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像に

63 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で 小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補正機 能を提供することが可能となる効果がある。

【0234】また、本願の請求項62の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項58ないし61のいずれ かに記載のふれ画像補正方法において、前記主画像撮像 用の撮像系と副画像撮像用の撮像系とを互いに感度の異 なるものを使用するようにしたので 副画像楊像用の楊 像装置の感度を高くすることで、そのシャッタースピー 10 ドを速くでき、ふれによる画素の混合が起こり画像にボ ケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時にふれを起こすことなく取 得することによって、演算での補正を行うことが可能と なり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能 を提供することが可能となる効果がある。

【0235】また、本願の請求項63の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項58ないし62のいずれ かに記載のぶれ画像補正方法において、前記副画像は前 にしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ量 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で 小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補正機 能を提供することが可能となる効果がある。

【0236】また、本願の請求項64の発明に係るぶれ 画像補正方法によれば、請求項33ないし36,39な いし44, 47, 50ないし52, 55ないし63のい た主画像を再生する際に、前記記録した副画像、または 前記副画像より算出したぶれの方向と大きさに関するパ ラメータ、または前記副画像より算出したぶれの軌跡情 報または前記当該主画像のシャッター速度情報と副画像 同士のシャッター間隔時間情報に基づいて算出した主画 像のぶれの方向と大きさに相当するパラメータ、のいず れかに基づいて、前記主画像のぶれによるボケを補正す るようにしたので、ぶれによる画素の混合が起とり画像 にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要なふ れ着を、目的とする主画像と同時に取得することによっ 40 て、表示の際に演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供 することが可能となる効果がある。

【0237】また、本願の請求項65の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、ふれによるボケ が生じた画像を補正するプログラムを記録したぶれ画像 補正プログラム記録媒体において、本来撮像しようとす る主画像を撮像し記録する際、主画像の撮像とともに、 主画像のぶれ補正用の副画像を攝像し記録するプログラ

起とり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正浦算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得すると とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 帯用の安価で小型軽量なカメラによれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0238】また、本願の請求項66の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像は、主画像を撮像するよりもシャッター速度を短く制 御して撮像するプログラムを記録するようにしたので、

ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 において、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主 画像と同時にぶれを起とすことなく取得することによっ て、演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。

【0239】また、本願の請求項66の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 記主画像の露光時間内もしくはその近傍で摄像するよう 20 像は、前記主画像をスローシャッターで撮像した時に撮 像するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起とり 画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必要 な情報を、目的とする主画像と同時にぶれを起こすこと なく取得することによって、演算での補正を行うことが 可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補 正機能を提供することが可能となる効果がある。

【0240】また、本願の請求項68の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し67のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 ずれかに記載のぶれ画像補正方法において、前記記録し 30 媒体において、前記副画像に代えて、当該副画像より得 た被写体の輪郭画像を主画像とともに記録するプログラ ムを記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が 起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得しその 情報を圧縮することによって、演算での補正を行うこと が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止 画のみならず動画のふれ補正機能を提供することが可能 となる効果がある。

【0241】また、本願の請求項69の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し68のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像または前記輪郭画像の画像デ ータに基づき、主画像のぶれによるボケを補正しながら 記録するプログラムを記録するようにしたので、ぶれに よる画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合におい て、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と 同時に取得することによって、多くの記憶領域を要求す るととなく演算での補正を行うととが可能となり、携帯 用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動画の ムを記録するようにしたので、ふれによる画素の混合が 50 ふれ補正機能を提供することが可能となる効果がある。

65

[0242]また。本願の請求項70の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項69記載 のふれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像または輪郭画像の画像データに基づき、ぶれによるボ ケを補正した主画像のみを記録するプログラムを記録す るようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像 にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情 報を、目的とする主画像と同時に取得することによっ て、多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を 行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメ 10 ラに静止画のみならず動画のふれ補正機能を提供すると とが可能となる効果がある。

[0243]また、本類の請求項71の発明に係るよれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項70記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像は、前記主画像1枚に対し複数枚を記録するプログラ ムを記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が 起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算 に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得すると 帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0244】また、本願の請求項72の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項69記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像は、前記主画像1枚に対し2枚を記録するプログラム を記録するようにしたので、ふれによる画素の混合が起 こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に 必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得するとと 用の安価で小型軽量なカメラによれ補正機能を提供する ととが可能となる効果がある。

【0245】また、本願の請求項73の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項72記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像は、前記主画像1枚に対し3枚以上を記録するプログ ラムを記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合 が起とり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演 算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供 することが可能となる効果がある。

[0246]また、本願の請求項74の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し73のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像は、前記主画像を掃像する直 前あるいは直後に楊像するプログラムを記録するように したので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが 生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報を、目 的とする主画像と同時に取得することによって、演算で 50

の補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽 量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能となる 効果がある。

【0247】また、本願の請求項75の発明に係るぶれ、 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し73のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像は、前記主画像を撮像する直 前と直後を少なくとも1枚ずつ含むように撮像するプロ グラムを記録するようにしたので、ぶれによる画素の混 合が起こり画像にボケが生じる場合において、ふれ補正 演算に必要な情報をより精度よく、目的とする主画像と 同時に取得することによって、演算での補正を行うこと が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ 補正機能を提供することが可能となる効果がある。

【0248】また、本願の請求項76の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項72ない し75のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記2枚またはそれ以上の副画像に代え て当該2枚またはそれ以上の副画像より算出したぶれの とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 20 方向と大きさに相当するパラメータを、前配主画像とと もに記録するプログラムを記録するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合に おいて、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主面 像と同時に取得し圧縮することによって、多くの記憶領 域を要求することなく演算での補正を行うことが可能と なり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能 を提供することが可能となる効果がある。

【0249】また、本願の請求項77の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項72ない によって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯 30 し76のいずれかに記載のふれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像または前記パラメータに基づ き、前記主画像のぶれによるボケを補正しながら記録す るプログラムを記録するようにしたので、ふれによる画 素の混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶ れ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に 取得することによって、多くの記憶領域を要求すること なく演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補 正機能を提供することが可能となる効果がある。

> [0250]また、本願の請求項78の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項77記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像または前記パラメータに基づき、ぶれによるボケを補 正した主画像のみを記録するプログラムを記録するよう にしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報を 目的とする主画像と同時に取得することによって、多く の記憶領域を要求することなく海算での補正を行うこと が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止 画のみならず動画のぶれ補正機能を提供することが可能

ことが可能となる効果がある.

【0251】また、本願の請求項79の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項73ない し75のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記3枚以上の副画像に代えて当該3枚 以上の副画像より算出したぶれの軌跡に関する情報を、 前記主画像とともに記録するプログラムを記録するよう にしたので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケ が生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報をよ り高い精度で、目的とする主画像と同時に取得するとと 10 によって、演算での補正を行うことが可能となり、携帯 用の安価で小型軽量なカメラによれ補正機能を提供する

67

【0252】また、本願の請求項80の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項73,7 4, 75, 79のいずれかに記載のぶれ画像補正プログ ラム記録媒体において、前記副画像またはぶれの軌跡に 関する情報に基づき、主画像のぶれによるボケを補正し ながら記録するプログラムを記録するようにしたので、 ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 20 において、ふれ補正演算に必要な情報をより高い精度 で、目的とする主画像と同時に取得することによって、 多くの記憶領域を要求することなく演算での補正を行う ことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに ぶれ補正機能を提供することが可能となる効果がある。 【0253】また、本願の請求項81の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項80記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記副画 像またはぶれの軌跡に関する情報に基づき、ぶれによる するようにしたので、ふれによる画素の混合が起こり画 像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な 情報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取得 することによって、多くの記憶領域を要求することなく 演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で 小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供することが可能 となる効果がある。

【0254】また、本願の請求項82の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し81のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 40 媒体において、前記副画像は、前記主画像の露光時間に 応じた撮像間隔で撮像するプログラムを記録するように したので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが 生じる場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡情 報をより高い精度で、目的とする主画像と同時に取得す るととによって、演算での補正を行うととが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

[0255] また、本願の請求項83の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない 50 の方向と大きさに相当するパラメータに基づき、ぶれに

し81のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像は、前記主画像の露光時間に 応じた枚数を撮像するプログラムを記録するようにした ので、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じ る場合において、ぶれ補正演算に必要なぶれ軌跡情報を より高い精度で、目的とする主画像と同時に取得すると とによって、演算での補正を行うことが可能となり、携 帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供す ることが可能となる効果がある。

【0256】また、本願の請求項84の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し81のいずれかに記載のふれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記主画像のシャッター速度情報と、副 画像同士のシャッター間隔時間情報も併せて記録するブ ログラムを記録するようにしたので、ぶれによる画素の 混合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補 正演算に必要な主画像のぶれ量を、目的とする主画像と 同時に取得することによって、演算での補正を行うこと が可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ 補正機能を提供することが可能となる効果がある。

【0257】また、本願の請求項85の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項84記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記主画 像のシャッター速度情報と、副画像同士のシャッター間 隔時間情報に代えて、当該主画像のシャッター速度情報 と、副画像同士のシャッター間隔時間情報に基づいて算 出した主画像のぶれの方向と大きさに相当するバラメー タを記録するプログラムを記録するようにしたので、ぶ れによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合に ボケを補正した主画像のみを記録するプログラムを記録 30 おいて、ぶれ補正演算に必要なバラメータを、目的とす る主画像と同時に取得することによって、演算での補正 を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカ メラにぶれ補正機能を提供することが可能となる効果が ある。

[0258]また、本願の請求項86の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項85記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記ぶれ の方向と大きさに相当するパラメータに基づき、主画像 のぶれによるボケを補正しながら記録するプログラムを 記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起と り画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必 要なバラメータを、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動 画のぶれ補正機能を提供することが可能となる効果があ

【0259】また、本願の請求項87の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項85記載 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記ぶれ よるボケを補正した主画像のみを記録するプログラムを 記録するようにしたので、ぶれによる画素の混合が起こ り画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必 要なパラメータを、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、 演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラに静止画のみならず動 画のふれ補正機能を提供することが可能となる効果があ

69

[0260]また、本願の請求項88の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項66ない 10 し87のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、副画像の撮像時に、ストロボを同調発光 するプログラムを記録するようにしたので、副画像を適 正なゲインで撮像することができ、ぶれによる画素の混 合が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正 演算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得す ることによって、演算での補正を行うことが可能とな り、携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を 提供することが可能となる効果がある。

画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項66ない し87のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、副画像の撮像時に、光学絞りを開制御す るプログラムを記録するようにしたので、副画像を適正 なゲインで掃像することができ、ぶれによる画素の混合 が起こり画像にボケが生じる場合において、ぶれ補正演 算に必要な情報を、目的とする主画像と同時に取得する ことによって、演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにふれ補正機能を提供 することが可能となる効果がある。

[0262]また、本願の請求項90の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項66ない し87のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、副画像の撮像時は、光学フィルタをフィ ルタ効果の小さいものに切り替えるプログラムを記録す るようにしたので、副画像を適正なゲインで楊像すると とができ、ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが 生じる場合において、ふれ補正演算に必要な情報を、目 的とする主画像と同時に取得することによって、 演算で の補正を行うことが可能となり、模帯用の安価で小型軽 40 量なカメラにぶれ補正機能を提供することが可能となる 効果がある。

【0263】また、本願の請求項91の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項66ない し87のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、副画像の撮像時は、撮像した信号をA/ D変換する前段において増幅する信号増幅器の利得を大 きくするように制御するプログラムを記録するようにし たので、副画像を適正なゲインで撮像することができ、 ぶれによる画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合 50 軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補正機能を

において、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主 画像と同時に取得することによって、演算での補正を行 うことが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラ にぶれ補正機能を提供することが可能となる効果があ

70

【0264】また、本願の請求項92の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項66ない し91のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、本来撮像記録しようとする主画像とは別 の撮像系により、主画像とそのぶれ画像補正用の副画像 を撮像するプログラムを記録するようにしたので、ぶれ による画素の混合が起こり画像にボケが生じる場合にお いて、ぶれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画像 と同時に取得することによって、演算での補正を行うこ とが可能となり、携帯用の安価で小型軽量なカメラに静 止画のみならず動画のふれ補正機能を提供することが可 能となる効果がある。

【0265】また、本願の請求項93の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項92記載 【0261】また、本願の請求項89の発明に係るぶれ 20 のぶれ画像補正プログラム記録媒体において、前記主画 像と副画像とを同時に撮像するプログラムを記録するよ うにしたので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボ ケが生じる場合において、ぶれ補正演算に必要な情報 を、目的とする主画像と同時に取得することによって、 海算での補正を行うことが可能となり 携帯用の安価で 小型軽量なカメラに静止画のみならず動画のぶれ補正機 能を提供することが可能となる効果がある。

[0266]また、本願の請求項94の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項90ない 30 し93のいずれかに記載のぶれ画像補正プログラム記録 媒体において、互いに感度の異なる撮像系を使用して前 記主画像と前記副画像とを撮像するプログラムを記録す るようにしたので、副画像摄像用の撮像装置の感度を高 くすることで、そのシャッタースピードを速くでき、ぶ れによる画素の混合が起とり画像にボケが生じる場合に おいて、ふれ補正演算に必要な情報を、目的とする主画 像と同時にふれを起こすことなく取得することによっ て、演算での補正を行うことが可能となり、携帯用の安 価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供することが 可能となる効果がある。

【0267】また、本願の請求項95の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項90ない し94のいずれかに記載のふれ画像補正プログラム記録 媒体において、前記副画像は前記主画像の露光時間内も しくはその近傍で掃像するプログラムを記録するように したので、ふれによる画素の混合が起こり画像にボケが 生じる場合において、ふれ補正演算に必要なふれ量を、 目的とする主画像と同時に取得することによって、溶算 での補正を行うことが可能となり、携帯用の安価で小型

1

提供することが可能となる効果がある。

[0268]また、本順の請求項96の発明に係るぶれ 画像補正プログラム記録媒体によれば、請求項65ない し68、71ないし76、79、82ないし84、87 ないし95のいずれかに記載のよれ画像補正プログラム 記録媒体において、前記記録した主画像を再生する際 に、前記記録した副画像、または前記副画像より算出し たぶれの方向と大きさに関するパラメータ、または前記 副画像より算出したふれの軌跡情報または前記当該主画 像のシャッター速度情報と副画像同士のシャッター開陽 10 御の方法を示す概念図 時間情報に基づいて算出した主画像のふれの方向と大き さに相当するパラメータ のいずれかに基づいて 前記 主画像のふれによるボケを補正するプログラムを記録す るようにしたので、よれによる画素の混合が起こり画像 にボケが生じる場合において、ふれ補正演算に必要なぶ れ量を、目的とする主画像と同時に取得することによっ て、表示の際に演算での補正を行うことが可能となり、 携帯用の安価で小型軽量なカメラにぶれ補正機能を提供 することが可能となる効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の実施の形態1におけるふれ画像補正装 置のブロック構成図
- [図2] 本発明の実施の形態1におけるCCDの露光時間と各部の動作を示すタイミングを示す図
- 【図3】本発明の実施の形態1における画像情報記録装 置内のデータ配置を示す図
- [図4] 本発明の実施の形態2におけるCCDの露光時間と各部の動作を示すタイミング図
- [図5]本発明の実施の形態2における画像からのぶれ 量の算出方法を示す概念図
- 【図6】本発明の実施の形態2における画像情報記録装置内のデータ配置を示す図
- 【図7】本発明の実施の形態3における画像からのふれ 量の予測方法を示す図
- 【図8】本発明の実施の形態4におけるシャッター制御 の方法を示す概念図
- 【図9】本発明の実施の形態4における画像情報記録装置内のデータ配置を示す図
- 【図10】本発明の実施の形態5におけるシャッター制 御の方法を示す概念図
- 【図11】本発明の実施の形態6における画像からのふれ量の予測方法を示す図
- 【図12】本発明の実施の形態6における画像からのよ
- れ量の予測方法を示す図 【図】3】本発明の実施の形態6における画像情報記録
- 【図14】本発明の実施の形態7におけるふれ量の予測 方法を示す図

装置内のデータ配置を示す図

[図15] 本発明の実施の形態7におけるよれ量の予測 方法を示す図

- 【図16】本発明の実施の形態8における複数の撮像チャンネルを持つぶれ画像補正装置を示す図
- 【図17】本発明の実施の形態8におけるシャッター制御の方法を示す概念図
- 【図18】本発明の実施の形態9におけるシャッター制 御の方法を示す概念図
- [図19] 本発明の実施の形態9におけるシャッター制御の方法を示す概念図
- [図20] 本発明の実施の形態9におけるシャッター制
- 【図21】本発明の実施の形態10におけるシャッター
- 制御の方法とぶれ量の予測方法を示す概念図 【図22】本発明の実施の形態11におけるシャッター
- 制御の方法とよれ量の予測方法を示す概念図
- 【図23】本発明の実施の形態1におけるふれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図
- 【図24】本発明の実施の形態1におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ
- 20 ートを示す図
  - 【図25】本発明の実施の形態1におけるよれ補正方法 を実行するよれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図
    - 【図26】本発明の実施の形態2におけるふれ補正方法 を実行するふれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図
    - [図27] 本発明の実施の形態2におけるよれ補正方法 を実行するよれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図
- 10 【図28】本発明の実施の形態2におけるふれ補正方法 を実行するふれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図
  - 【図29】本発明の実施の形態3におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図
  - 【図30】本発明の実施の形態3におけるふれ補正方法 を実行するふれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図
- [図31]本発明の実施の形態3におけるぶれ補正方法40 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフローチャートを示す図
  - 【図32】本発明の実施の形態4におけるふれ補正方法 を実行するふれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図
  - [図33] 本発明の実施の形態4におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図
  - 【図34】本発明の実施の形態4におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ
- 50 ーチャートを示す図

(38)

73

[図35]本発明の実施の形態5におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図

【図36】本発明の実施の形態5におけるよれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図

「図37]本発明の実施の形態5におけるよれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図

を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図

【図39】本発明の実施の形態6におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図

【図40】本発明の実施の形態6におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図

「図41]本発明の実施の形態7におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート 20 ャートを示す図 を示す図

【図42】本発明の実施の形態7におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図

【図43】本発明の実施の形態7におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図

[図44] 本発明の実施の形態8におけるぶれ補正方法 を実行するふれ補正プログラムの一例のフローチャート

[図45]本発明の実施の形態8におけるふれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図

【図46】本発明の実施の形態8におけるふれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図

【図47】本発明の実施の形態9におけるぶれ補正方法 を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャート を示す図

【図48】本発明の実施の形態9におけるぶわ補正方法 40

を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチャ ートを示す図

【図49】本発明の実施の形態9におけるぶれ補正方法 を実行するよれ補正プログラムのさらに他の一例のフロ ーチャートを示す図

【図50】本発明の実施の形態10におけるぶれ補正方 法を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャー トを示す図

【図51】本発明の実施の形態10におけるよれ補正方 【図38】本発明の実施の形態6におけるぶれ補正方法 10 法を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチ ャートを示す図

> 【図52】本発明の実施の形態10におけるよれ補正方 法を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフ ローチャートを示す図

> 【図53】本発明の実施の形態11におけるふれ補正方 法を実行するぶれ補正プログラムの一例のフローチャー トを示す図

> 【図54】本発明の実施の形態11におけるぶれ補正方 法を実行するぶれ補正プログラムの他の一例のフローチ

「図55】本発明の事施の形態11におけるぶれ補正方 法を実行するぶれ補正プログラムのさらに他の一例のフ ローチャートを示す図 「符号の説明)

1 集光レンズ

2 電子制御機械式光学絞り

3 電子制御機械式光学シャッター

4 光学フィルタ

5. 5 a. 5 b CCD固体撮像素子 (エリアイメージ 30 センサ)

6, 6a, 6b CCD駆動回路

7 信号增幅器

8 ストロボユニット

9. 9a. 9h シャッター制御回路

10, 10a, 10b A/D変換回路

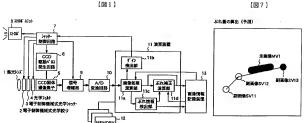
11 油質装置

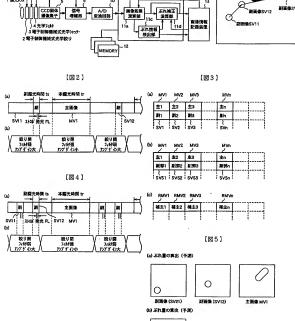
12 メモリ

13 画像情報記録装置

14 分光器









[図6]

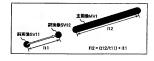
(a)	MVI	SVII	SV12	
	主1	副11	副12	 
	主2	副21	副22	 
	MV2	SV21	SV22	 
	±n	₽jn1	涮n2	 
	MVn	SVn1	SVn1	

(b)	MVI	PM1	
	主1	A' 51	 
	主2	n. 25	 
	MV2	PM2	 
	主n	v, žu	
	1,1,2	Pitte	

(c)	RMV1	
	補主1	
,	植主2	
RMV2	植主3	
	RMV3	
	補主n	
	RMVn	

[図8]





[図9]

(a)	MV1	SVII	SV12	MSS	SSTI			
	主1	#11	副12	<b>±</b> 881	₽)ST1	T	]	1
	主2	副21	副22	±SS2	₽JST2		[	i
- 1	MV2	SV21	SV22	MSS2	SST2		]	
į	±η	M/n1	副n2	±SSn	副STn			
	MVn	SVn1	SVn2	MSSn	SSTn			

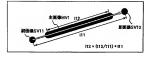
MSS1,MSS2,···,MSSn:主画像のシャッタースピード SST1,SST2,···SSTn:測画像のシャッター関係

(b)	MVI	PM1	
	主1	N 51	
	<b>±</b> 2	A' 52	
	MV2	PM2	
	±'n	Λ° 5n	
- 1	MVn	PMn	

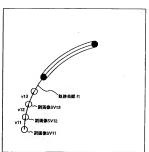
(c) RMV1							
	補主1	[					
5	補主2						
RMV2	被主3						
	RMV3						
	横主n						
	RMVn						

[図10]

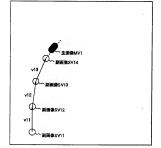




[図11]



[図12]



[図13]

D	MVI	SVII	SV12	SV13		
ſ	主1	W11	副12	<b>20</b> 13	 	·
ſ	主2	副21	副22	II)23	 [	
	MV2	SV21	SV22	SV23	 	
ĺ	±η	Mn1	Mn2	39 n3		
	MVn	SVn1	SVn2	SVn3		

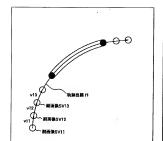
**(b)** 

1	Į.	
主1	軌跡情報	
±2	軌跡情報 2	 
MV2	Ll2	 
±π	助物情報	
MVn	Lin	

(c) RM

	補主1		
	議主2	RMV2	
ĺ	補主3		
į	RMV3		
i	被主n		
į	PMVn		

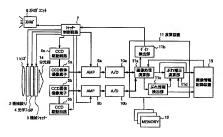
[図14]



[図15]



[図16]

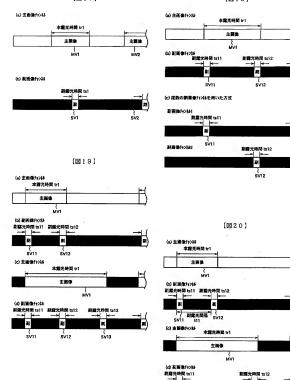


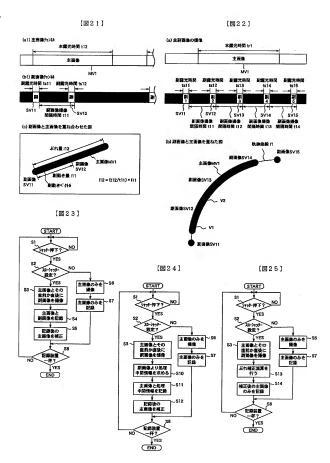
(図17)

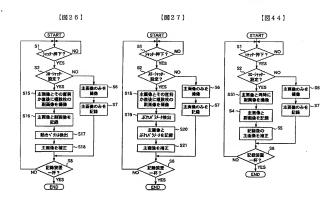
## [図18]

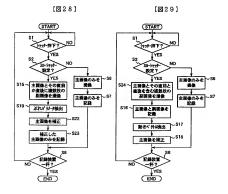
副露光间隔 t11

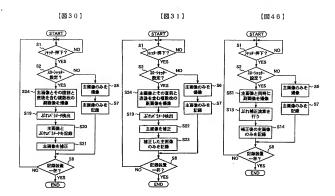
sv12

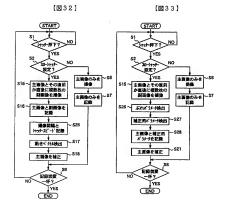


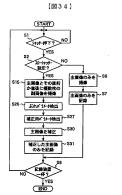


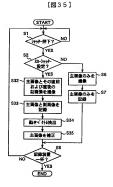


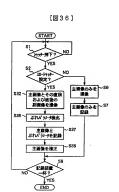


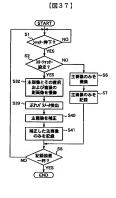


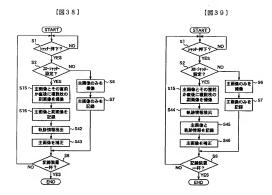


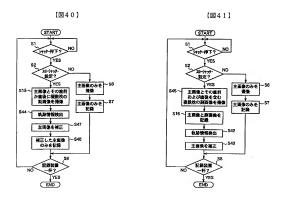


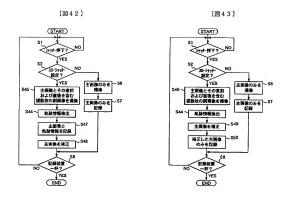


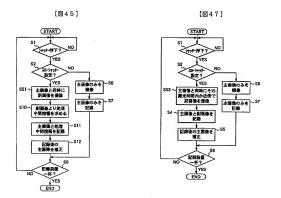


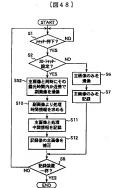


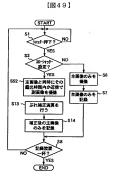


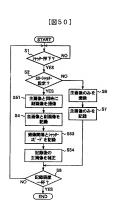


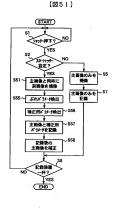


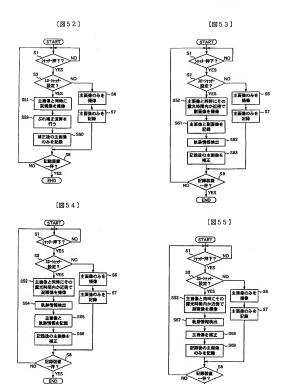












## フロントページの続き

(51)Int.Cl.7		識別記号	FI		テーマコード(参考)
G 0 6 T	1/00	420	G 0 6 T	1/00	4 2 0 B
		460			460A
H 0 4 N	5/238		H 0 4 N	5/238	Z

Fターム(参考) 2H002 GA41 GA42 GA46 JA07

2H054 AA01

58047 AA07 AB04 BB04 BB06 BC06 BC11 BC23 CA17 CA19 DA10

DC07

5C022 AA13 AB13 AB17 AB55 AC42

AC52 AC55 AC69